

# **Die kognitive Leistungsfähigkeit bei chronischem Lumbalsyndrom**

**Inaugural-Dissertation  
zur  
Erlangung des Doktorgrades  
der Philosophie des Fachbereiches  
Psychologie und Sportwissenschaft  
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

**vorgelegt von**

**Oliver Kuhnt**

**aus 87659 Hopferau**

**2005**

**Für Ulrike**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Gegenstand der Arbeit	1
1.2	Begriffsklärung	2
1.3	Gliederung	2
<b>2</b>	<b>Chronische Rückenschmerzen</b>	<b>3</b>
2.1	Das Lumbalsyndrom	3
2.1.1	Definitionen	3
2.1.2	Epidemiologie	3
2.1.3	Bedeutung von Rückenschmerzen für das Sozialsystem	4
2.1.4	Funktionelle Anatomie der Wirbelsäule und Pathophysiologie	5
2.1.5	Schmerzentstehung im Bewegungsapparat	6
2.2	Chronifizierung von Rückenschmerzen	8
2.2.1	Chronifizierungsfaktoren auf medizinisch-somatischer Ebene	9
2.2.2	Psychosoziale Chronifizierungsfaktoren	10
2.2.2.1	Schmerzbezogene Emotionen	11
2.2.2.2	Schmerzbezogene Kognitionen	12
2.2.2.3	Schmerzbewältigung/Coping	13
2.2.2.4	Aktuelle und chronische Stressoren	14
2.2.2.5	Chronifizierungsfaktoren auf sozialer Ebene	14
2.2.2.6	Biographische Risikofaktoren	15
<b>3</b>	<b>Kognitive Störungen bei chronischen Schmerzen</b>	<b>16</b>
3.1	Selbsteinschätzung von chronischen Schmerzpatienten	16
3.2	Psychologische Untersuchungen der kognitiven Leistungsfähigkeit bei chronischen Schmerzen	17
3.3	Fazit zum Thema subjektive versus objektive kognitive Leistungsfähigkeit bei Schmerzen	22
3.4	Konzepte zur Erklärung von kognitiven Defiziten bei chronischen Schmerzen	22
3.4.1	Veränderte Aufmerksamkeitsprozesse durch chronische Schmerzen	23
3.4.2	Affektive Störungen	26
3.4.2.1	Depression bei chronischen Schmerzen	26
3.4.2.2	Befunde über kognitive Defizite bei Depression	28
3.4.2.3	Befunde über kognitive Störungen und Depression bei anderen chronischen Erkrankungen	33
3.4.2.4	Angst bei chronischen Schmerzen	35
3.4.2.5	Befunde über kognitive Leistungen bei Angst	36

<b>4 Fragestellung und Hypothesen .....</b>	<b>38</b>
<b>5 Methodik .....</b>	<b>41</b>
5.1 Untersuchungsplan / Konzeption und Vorbereitung einer Untersuchung der kognitiven Leistungen von Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom .....	41
5.2 Darstellung der Untersuchungsvariablen .....	41
5.2.1 Klinisch-medizinische und soziodemographische Variablen.....	42
5.2.2 Intelligenz.....	42
5.2.2.1 Hamburg-Wechsler-Intelligenztest –Revision (HAWIE-R).....	42
5.2.2.2 Leistungsprüfsystem in der Kurzform (LPS-K).....	43
5.2.3 Aufmerksamkeit .....	44
5.2.3.1 Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT) .....	45
5.2.3.2 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP).....	45
5.2.3.3 Farbe-Wort-Interferenztest.....	48
5.2.4 Gedächtnis .....	48
5.2.4.1 Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R).....	48
5.2.4.2 California Verbal Learningtest (CVLT) .....	49
5.2.4.3 Recurring Figures-Test und Verbaler Lerntest.....	50
5.2.4.4 Tests „Radionachrichten“ und „Termine“ .....	50
5.2.4.5 Gedächtnis-Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F).....	51
5.2.5 Exekutivfunktionen.....	52
5.2.5.1 Wisconsin Card Sorting Test .....	53
5.2.5.2 Turm von Hanoi .....	54
5.2.6 Habituelle und aktuelle psychische Befindlichkeit.....	55
5.2.6.1 Beck-Depressions-Inventar .....	55
5.2.6.2 Die „Trait-Skala“ des State-Trait-Angstinventars.....	56
5.2.6.3 Symptom-Checkliste.....	56
5.2.7 Schmerzbezogene Variablen .....	57
5.2.7.1 Schmerzintensität .....	57
5.3 Durchführung der Untersuchung .....	58
5.3.1 Kriterien der Stichprobenselektion .....	58
5.3.2 Auswahl der Versuchspersonen.....	59
5.3.3 Von der Untersuchung ausgeschlossene Probanden.....	59
5.3.4 Ort der Untersuchung und technische Apparaturen.....	59
5.3.5 Untersuchungsablauf.....	60
5.4 Statistische Auswertungsmethoden.....	61
<b>6 Ergebnisse.....</b>	<b>63</b>
6.1 Deskriptive Merkmale der Stichproben .....	63
6.1.1 Parallelisierung beider Stichproben .....	63
6.1.2 Soziodemographische Daten der Patienten .....	64
6.1.3 Medizinische Daten der Patienten .....	65
6.1.4 Schmerzbezogene Variablen .....	67

6.2	Ergebnisse zur Frage der kognitiven Leistungen bei chronischem Lumbalsyndrom im Vergleich zur Kontrollgruppe.....	68
6.2.1	Selbsteinschätzung des kognitiven Leistungsvermögens.....	68
6.2.2	Fremdeinschätzung des kognitiven Leistungsvermögens.....	72
6.2.3	Intelligenz.....	77
6.2.4	Aufmerksamkeit.....	79
6.2.4.1	Aufmerksamkeitsaktivierung (Alertness).....	79
6.2.4.2	Selektive Aufmerksamkeit.....	80
6.2.4.3	Geteilte Aufmerksamkeit.....	82
6.2.4.4	Daueraufmerksamkeit.....	82
6.2.5	Gedächtnis.....	84
6.2.6	Exekutivfunktionen.....	87
6.2.7	Habituelle und aktuelle psychische Befindlichkeit.....	89
6.3	Auswirkungen psychologischer und medizinischer Variablen auf die kognitiven Leistungen.....	95
6.3.1	Depression.....	96
6.3.1.1	Vergleich nicht depressiver Rückenschmerzpatienten mit Gesunden.....	97
6.3.1.2	Vergleich depressiver Rückenschmerzpatienten mit Gesunden.....	104
6.3.2	Angst.....	113
6.3.2.1	Vergleich nicht ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit Gesunden.....	114
6.3.2.2	Vergleich ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit Gesunden.....	120
6.3.3	Schmerzintensität.....	127
6.3.4	Medikamente.....	131
6.3.5	Schlafstörungen.....	136
6.3.6	Dauer der Erkrankung.....	140
6.4	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	143
6.4.1	Ergebnisse zu Hypothese 1.....	143
6.4.2	Ergebnisse zu Hypothese 2.....	144
6.4.3	Ergebnisse zu Hypothese 3.....	144
6.4.4	Ergebnisse zu Hypothese 4.....	145
6.4.5	Ergebnisse zu den Hypothesen 5.1, 5.2 und 5.3.....	145
6.4.6	Ergebnisse zu Hypothese 6.....	147
<b>7</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>148</b>
7.1	Methodische Diskussion.....	148
7.2	Inhaltliche Diskussion.....	153
7.3	Zusammenfassung.....	159
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>161</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>177</b>

# Die kognitive Leistungsfähigkeit bei chronischem Lumbalsyndrom

## 1 Einleitung

### 1.1 Gegenstand der Arbeit

Neuropsychologische Störungen sind in der Literatur sowohl bei neurologischen Patienten mit umschriebenen oder diffusen Schädigungen des Gehirns (Cramon von & Zihl, 1988; Hartje & Poeck, 1997), als auch bei psychiatrischen Erkrankungen wie Schizophrenie (z.B. Dickerson, Ringel & Boronow, 1991) gut dokumentiert.

Es finden sich zudem empirische Belege, dass bei chronischen Erkrankungen mit zerebralen Spätschädigungen ebenfalls kognitive Beeinträchtigungen auftreten. Dazu zählen etwa Typ-II-Diabetes (z.B. Bischoff, Warzak, Marguire & Corley, 1992), Alkoholismus (z.B. Beatty, Katzung, Moreland & Nixon, 1995; Braggio & Pishkin, 1992; Günther & Mann, 1995), chronisches Lebersversagen (Della Sala, Lunghi, Marini, Nespoli & Spinnler, 1992; Della Sala, Nespoli, Ronchetti & Spinnler, 1984) oder Herzerkrankungen/-operationen (Strauss et al., 1992; Walzer, Wallesch, Starkstein & Herrmann, 1998). Durch pathophysiologische Spätfolgen wie Angiopathie beim Typ-II-Diabetes oder hepatische Enzephalopathie nach chronischem Alkoholmissbrauch führen diese Erkrankungen dann zu nachweisbaren Hirnschädigungen.

Ungeklärt blieb jedoch bisher, ob sich bei chronischen Erkrankungen, bei denen keine Schädigungen des Gehirns zu erwarten sind, kognitive Störungen objektivieren lassen. Interessanterweise finden sich in diesem Sinne bei Erkrankungen ohne zerebrale Spätfolgen Hinweise auf kognitive Einbußen: Nach Amputation (Philipps, Mate-Kole & Kirby, 1993) und Verletzungen der Wirbelsäule (Davidoff, Roth & Richards, 1992) zeigen sich in neuropsychologischen Untersuchungen kognitive Störungen.

In der neueren Literatur gibt es Hinweise, dass Schmerzpatienten vielfach kognitive Störungen wie Gedächtnis- oder Konzentrationsprobleme angeben, die zu Schwierigkeiten im Alltagsleben einschließlich geringerer Arbeitsproduktivität führen (z.B. Jamison, Sbrocco & Parris, 1988; McCracken und Iverson, 2001; Schnurr & MacDonald, 1995). Diese kognitiven Defizite können sich auch negativ auf den Erfolg interdisziplinärer Therapieprogramme auswirken, in denen Schmerzpatienten Techniken zur Schmerzbewältigung mit vielen neuen Informationen lernen müssen. Trotz der häufigen Berichte von Schmerzpatienten über Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen lassen sich jedoch fast keine Studien finden, in denen diese kognitiven Defizite mit neuropsychologischen Testverfahren differenziert objektiviert und analysiert wurden (Kewman, Vaishampayan, Zald & Han, 1991). In der vorliegenden Studie wird deshalb das kognitive Leistungsvermögen von Patienten mit chronischen Rückenschmerzen (Lumbalsyndrom) differenziert untersucht, dazu werden auch psychologische Daten wie Depressivität, Angst und die Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen erhoben.

## **1.2 Begriffsklärung**

In dieser Arbeit werden die Begriffe kognitive Störungen, kognitive Minderleistungen, kognitive Einbußen und kognitive Defizite synonym verwendet. Sie beziehen sich auf Alltagserfahrungen von chronischen Rückenschmerzpatienten (z.B. Gedächtnisprobleme bei der Berufstätigkeit) und auf unterdurchschnittliche Ergebnisse in standardisierten Tests der kognitiven Funktionen ohne Berücksichtigung der Ätiologie oder zugrundeliegende Mechanismen. Kognition ist ein unscharfer Begriff, ein „Sammelname für alle Vorgänge oder Strukturen, die mit dem Gewahrwerden und Erkennen zusammenhängen, wie Wahrnehmung, Erinnerung (Wiedererkennen), Vorstellung, Begriff, Gedanke, aber auch Vermutung, Erwartung, Plan und Problemlösen“ (Häcker & Stapf, 1998, S. 441).

An anderer Stelle wird in dieser Arbeit auch der Begriff neuropsychologische Testverfahren verwendet. Die Neuropsychologie, eine interdisziplinäre Wissenschaft, erforscht die Zusammenhänge zwischen Gehirnstrukturen, psychischen Funktionen und Verhalten. Sie hat ihre Wurzeln in der Allgemeinen Psychologie, der Neurologie, der Psychiatrie sowie der Neurochirurgie und der Neuroanatomie (vgl. Sturm, Herrman, Wallesch, 2000). In der klinischen Praxis beschäftigt sich die Neuropsychologie mit der Diagnostik und Therapie der Folgen von Hirnschädigungen (z.B. durch Schlaganfälle oder Schädel-Hirnverletzungen). Zur Diagnostik der Auswirkungen von Hirn-Funktionsstörungen in kognitiven Bereichen wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Planen/Problemlösen verwendet man diagnostische Instrumente, die als neuropsychologische Testverfahren bezeichnet werden. Diese neuropsychologischen Testverfahren werden in Forschung und Praxis - wie auch in der vorliegenden Arbeit - nicht nur bei Hirngeschädigten eingesetzt; man verwendet sie auch zur Erfassung der kognitiven Leistungen von Gesunden oder Menschen, die unter Erkrankungen ohne (oder mit fraglicher) Hirnfunktionsstörung leiden, wie beispielsweise bei Depressionen oder chronischen Schmerzen.

## **1.3 Gliederung**

Im theoretischen Beitrag werden wichtige Grundlagen zum Verständnis des Krankheitsbildes der untersuchten Patienten diskutiert. Diese beziehen sich auf epidemiologische, pathophysiologische und ätiologische Gesichtspunkte des Lumbalsyndroms. Zusätzlich wird auf Chronifizierungsmechanismen eingegangen. Es folgt eine Übersicht zum aktuellen Forschungsstand der kognitiven Leistungen Aufmerksamkeit und Gedächtnis bei Schmerzen. Nachfolgend werden Modelle aus der Literatur zur Erklärung der kognitiven Störungen bei Schmerz diskutiert. Dem schließt sich eine Darstellung der eigenen Fragestellungen und der daraus abgeleiteten Hypothesen in Abschnitt 4 an.

Der empirische Teil umfasst die Darstellung der Untersuchung der kognitiven Leistungsfähigkeit von Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom und einer Kontrollgruppe, die dann in Abschnitt 6.4 zusammengefasst wird. Es folgt eine Diskussion der Untersuchungsergebnisse unter methodischen und inhaltlichen Gesichtspunkten und eine Kurzzusammenfassung. Den Abschluss dieser Arbeit bilden das Literaturverzeichnis (Abschnitt 8) und ein Anhang über die verwendeten Untersuchungsmaterialien im letzten Abschnitt.

## **2 Chronische Rückenschmerzen**

### **2.1 Das Lumbalsyndrom**

#### **2.1.1 Definitionen**

Lumbalsyndrome (von lumbus, lateinisch Lende) sind Schmerzen, Beeinträchtigungen in der Lendenregion, die auch in das betroffene Bein strahlen können. Krämer (1994) definiert das Lumbalsyndrom als „Krankheitserscheinungen, die durch Funktionsstörungen und degenerative Veränderungen lumbaler Bewegungselemente verursacht werden“. Zu den Lumbalsyndromen zählen nach Krämer lokale Beschwerden im Bereich der Lendenwirbelsäule (lokales Lumbalsyndrom) und auch ins Bein einschießende Schmerzen (lumbales Wurzelsyndrom). Synonym verwendete Bezeichnungen für das lumbale Wurzelsyndrom sind Ischias, Ischialgie, und Lumboischialgie (vgl. Hasenbring, 1992).

In der Mehrzahl der Fälle sind degenerative Veränderungen der Wirbelsäule und Funktionsstörungen als Ursache der lumbalen Beschwerden anzusehen. Zu unterscheiden sind ferner unterschiedliche Stadien und Verläufe bei Rückenschmerzen: akut/subakut, rezidivierend/andauernd und chronifiziert (vgl. Pfingsten, Kaluza & Hildebrand, 1999).

#### **2.1.2 Epidemiologie**

Chronische Rückenschmerzen werden als Epidemie des 20. Jahrhunderts bezeichnet (Raspe & Kohlmann, 1998). In ihrer Übersicht beschreiben Pfingsten, Kaluza und Hildebrand (1999) Rückenschmerzen als ubiquitäres Phänomen. Nach epidemiologischen Schätzungen leiden 70-90% der Bevölkerung westlicher Industrienationen einmal in ihrem Leben unter Rückenschmerzen (Lebenszeitprävalenz). Die jährliche Inzidenzrate wird auf etwa 15-25% geschätzt. Die Punktprävalenz, also die relative Häufigkeit von Rückenschmerzen zu einem gegebenen Zeitpunkt, liegt bei etwa 30% (Gralow, 2000; Kohlmann & Raspe, 1992). Die Diskrepanz der Häufigkeit von Rückenschmerzen in der Bevölkerung in verschiedenen Studien lässt sich nach Zimmermann (2000) durch die Analyse der Randbedingungen und Erhebungsmethoden der Untersuchungen meist aufklären.

Die Mehrzahl der Rückenschmerzen betreffen die Lendenwirbelsäule. Jeder 12. Patient in einer Allgemeinarztpraxis und jeder 3. in einer Orthopädiepraxis konsultiert den Arzt aufgrund eines Lumbalsyndroms (Krämer, 1994). Für die starke Zunahme rückenschmerzbedingter Beeinträchtigungen seit dem 2. Weltkrieg gibt es keine medizinische Erklärung. Rückenschmerzen sind so alt wie die Menschheit. Hippokrates beschrieb schon im 4. Jahrhundert vor Christus die Ischialgie und benutzte dafür den Ausdruck Hüftweh. Eine der ältesten Beschreibungen von Rückenschmerzen stammt aus Ägypten, das „Edwin-Smith-Papyrus“ aus der Zeit 1500 v. Chr. (Allan & Waddell, 1989). Die beiden Autoren meinen, verändert haben sich nur die Bewertung und der Umgang mit Rückenschmerzen in der heutigen Zeit.

Zu den häufigsten chronischen Schmerzen heutzutage zählen Rücken- und Kopfschmerzen. Dies zeigt sich nicht nur bei Befragungen der Bevölkerung wie in Lübeck 1992/93 (Raspe & Kohlmann, 1998), sondern auch bei Eichstichproben (n=1761) von Fragebögen wie der Beschwerdenliste (von Zerssen & Koeller, 1976). Dort rangierten Kreuz- und Rückenschmerzen nach dem Symptom „Müdigkeit“ an zweiter Stelle, danach folgten Kopfschmerzen.



Eine ausgewählte Stichprobe, Patienten von fünf Bochumer Facharztpraxen, ergab bei mehr als einem Drittel der Befragten chronische Schmerzen (Willweber-Stumpf, Zenz & Bartz, 2000). Wurden Schmerzen angegeben, bezogen sie sich zu 53 % auf den Rückenbereich, am zweithäufigsten wurden wiederum Kopfschmerzen berichtet (29%). Die überwiegende Mehrzahl der Menschen mit Rückenbeschwerden (ca. 80-90%) leidet nach Übereinstimmung verschiedener Autoren unter unspezifischen Rückenschmerzen, nur etwa 1-2% haben eine radikuläre Symptomatik (Fordyce, 1995; Gralow, 2000).

Die Häufigkeit von Rückenschmerzen scheint mit dem Alter leicht zuzunehmen, der nicht gradlinige Alterseffekt zeigt sich in vielen Studien. Die höchste Inzidenz findet sich in der Altersgruppe 25-30 Jahren, die höchste Prävalenz in der Altersgruppe von 30-39 Jahren (vgl. zusammenfassend Fordyce, 1995; Hasenbring, 1992). Bei den Geschlechtern gibt es ebenfalls diskrete Differenzen. Frauen scheinen etwas häufiger betroffen zu sein, der Unterschied ist nicht statistisch signifikant (Fordyce, 1995). Bei Männern tritt die Erkrankung vermehrt in jüngeren Jahren auf. Weitestgehend Einigkeit besteht darüber, dass Berufsgruppen mit höherer körperlicher Belastung öfter von Rückenproblemen betroffen sind (vgl. zusammenfassend Astrand, 1987; Hasenbring, 1992, Fordyce, 1995). Ungeklärt ist, ob Angehörige unterer sozialer Schichten mit geringerem Einkommen häufiger betroffen sind. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, dass Angehörige unterer sozialer Schichten wie Arbeiter in höherem Maße auch körperlich belastende, einfache Tätigkeiten ausüben. Dies wies etwa Astrand (1987) in seiner Studie über Mitarbeiter der schwedischen Papierindustrie nach.

### **2.1.3 Bedeutung von Rückenschmerzen für das Sozialsystem**

Viele Menschen leiden im Laufe ihres Lebens unter Rückenschmerzen. Die besondere gesundheits- und sozialpolitische Bedeutung ergibt sich aus der hohen Rezidivneigung bei Rückenerkrankungen und der Tendenz zur Chronifizierung. Zwar zeigen ungefähr 90% der Rückenschmerzpatienten anfangs einen unkomplizierten Heilungsverlauf, allerdings treten längerfristig bei 70% chronisch anhaltende bzw. rezidivierende Beschwerden auf (Hasenbring, 1993). Die 8-10% der Patienten, die sich gegenüber Behandlungsversuchen meist von Anfang an therapieresistent zeigen, bewirken durch Arbeitsunfähigkeit, Rehabilitationsmaßnahmen oder gar Frühberentung 80% der Kosten. Diese relativ wenigen, meist aktiv im Erwerbsleben stehenden Patienten verursachen also immense Kosten in den westlichen Gesundheits- und Sozialsystemen und stellen ein ungelöstes medizinisches, soziales und gesellschaftliches Problem dar. Je länger diese Menschen arbeitsunfähig sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre Arbeit wieder aufnehmen, nach einem Jahr beträgt sie nur noch ca. 15% (Fordyce, 1995). Nach 2 Jahren Arbeitsunfähigkeit ist die Chance, wieder an den Arbeitsplatz zurückzukehren, minimal, wenn nicht sehr intensive Rehabilitationsmaßnahmen stattfinden (Frymoyer, 1992).

Auf Rückenschmerzen entfallen beispielsweise 10% (neue Bundesländer) - 15% (alte Bundesländer) aller Fälle von Arbeitsunfähigkeit und mehr als ein Drittel aller medizinischen Rehabilitationen in Deutschland (Raspe und Kohlmann, 1998). Erkrankungen des Skeletts, der Muskeln und des Bindegewebes waren Ende der achtziger Jahre bei Frauen der häufigste und bei Männern der zweithäufigste Grund für Frühberentungen (Hasenbring, 1992). Cousins (1995) schätzt für die USA, dass chronische Schmerzen mehr Kosten als Herz-Kreislaufkrankheiten, Krebs und AIDS zusammen verursachen! Nach einer neuen „Cost-of-Illness-Studie“ belaufen sich die Kosten für Rückenschmerzen in Deutschland auf ca. 18 Milliarden Euro pro Jahr und stellen die teuerste Krankheit überhaupt dar. Hierbei werden ein Drittel die-

ses hohen Betrages durch direkte Behandlungskosten verursacht, zwei Drittel durch indirekte Kosten wie Lohnfortzahlung bei Arbeitsunfähigkeit u.a. (Hildebrand, 2001). Hildebrand führt aus, dass in Deutschland die ökonomischen Kosten für Rückenschmerzen größer als beispielsweise in England seien. Deutschland bilde auch international das Schlusslicht bei der Wiederaufnahme der Berufstätigkeit nach Arbeitsunfähigkeit durch Rückenschmerzen.

## **2.1.4 Funktionelle Anatomie der Wirbelsäule und Pathophysiologie**

Die Wirbelsäule ist auf den ersten Blick eine Abfolge von ungleichmäßig geformten Knochen, die durch Bänder und Bandscheiben verbunden sind. Jeweils 10 Bänder sind mit einer Bandscheibe und einem Wirbel-Knochen zu einem Segment verbunden. Die Wirbelsäule lässt sich in 4 Abschnitte unterteilen: 1. Halswirbelsäule (Zervikalbereich, 7 Wirbel), 2. Brustwirbelsäule (Thorakalbereich, 12 Wirbel), 3. Lendenwirbelsäule (Lumbalbereich, 5 Wirbel) und 4. Kreuz- und Steißbein (9-10 Wirbel). Die Wirbelsäule besteht insgesamt aus 25 Bewegungssegmenten. Ein Segment, die gelenkige Verbindung zwischen zwei Wirbeln, besteht aus zwei Wirbeln, der dazu gehörigen Bandscheibe und den in den Zwischenwirbellöchern austretenden Spinalnerven. Die Spinalnerven verbinden das Rückenmark mit dem peripheren Nervensystem; werden sie durch einen Bandscheibenvorfall gereizt oder gar gequetscht, hat das in der Regel starke Schmerzen zur Folge (siehe unten).

Im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule besteht physiologischerweise eine Lordose, in der Brustwirbelsäule eine Kyphose; diese physiologische Krümmung wird auch als doppelte S-Form der Wirbelsäule bezeichnet. Eine Veränderung der Wirbelsäulenform, etwa eine Verstärkung der physiologischen Krümmung ist nach Niethard und Pfeil (1997) von großer pathogenetischer Bedeutung. Die Wirbelsäule muss zugleich eine möglichst große Stabilität und Beweglichkeit sicherstellen. Sie ist im Alltag des Menschen durch ungünstige Körperhaltungen, wie beispielsweise das Anheben schwerer Lasten, besonders in der Lendenwirbelsäule großen biomechanischen Belastungen ausgesetzt.

In den Zwischenwirbelräumen befinden sich die Bandscheiben und die zum Wirbelkörper gehörende Knorpelplatten. Die Bandscheiben bestehen aus einem elastischen Gallertkern (Nucleus pulposus) und dem kräftigen, faserhaltigen Bandscheibenring (Anulus fibrosus). Die Bedeutung der Bandscheibe liegt weniger, als bisher angenommen, in der Stossdämpfung, als vielmehr in der Druckübertragung von Wirbelkörper zu Wirbelkörper (Laser, 1994). Sie ermöglichen gleichzeitig eine Lageänderung der Wirbel zueinander. Die Bandscheiben sind einer frühzeitigen Alterung unterworfen, die sich schon im Alter von ca. 25 Jahren durch Rissbildung im Bandscheibenring und Aushöhlungen im Bandscheibenkern zeigen. Der Wassergehalt des Gallertkernes nimmt ebenfalls ab, sinkt von ca. 85 Prozent bei Jugendlichen auf etwa 70 Prozent bei alten Menschen (Herget & Adler, 2000). Im Säuglings- und Kleinkindalter wird die Bandscheibe über Gefäße innerhalb der Wirbelkörper versorgt, ab dem Alter von etwa 2 Jahren verschließen sich die Gefäße und die Bandscheibe kann nur noch Wasser und Glukose aufnehmen. Einige Autoren meinen, die Vaskularisierung der Bandscheiben bestehe auch noch im höheren Lebensalter (vgl. Laser, 1994). In Ruhestellung nimmt der Gallertkern Wasser aus der Umgebung auf, dieser Effekt wird Hydratation genannt. Bei Erhöhung des Druckes auf die Bandscheibe, z.B. durch Stehen oder Bücken, wird wieder Flüssigkeit aus der Bandscheibe gepresst (Dehydratation). Durch den Wechsel von Belastung und Entlastung findet ein Stoff- und Flüssigkeitsaustausch statt, die Bandscheibe wird also nach dem Verschließen der Gefäße osmotisch ernährt. Bei verschiedenen statischen Bedingungen treten unterschiedliche Druckverhältnisse innerhalb der Bandscheibe auf. Die intradiskalen Druckwerte reichen von 25 Kilopond (Liegen) bis 220 Kilopond (Heben, nach vorne ge-

beugt), wie Nachemson 1964 mit seinen Untersuchungen am lebenden Menschen zeigen konnte. Bei aufrechtem Stand, der physiologischen Lordose, beträgt der Druck im Zentrum der 3. Lendenbandscheibe etwa 100 Kilopond. In dieser Position bestehen gleiche Druckverhältnisse in der gesamten Bandscheibe und der Kern hat keine Tendenz zum „Wandern“. Wird die Wirbelsäule aus ihrer Neutralstellung bewegt, treten erhöhte Druck- und Zerrkräfte auf, z.B. beim Vorbeugen (Flexion) an der Vorderseite der Bandscheibe. Der Bandscheibenkern sucht sich den Weg des geringsten Widerstandes und bewegt sich im o. g. Beispiel nach hinten. Bei Rotationsstellungen werden aufgrund der anatomisch bedingten eingeschränkten Beweglichkeit, vor allem in der unteren Lendenwirbelsäule, die rotatorischen Kräfte an die Bandscheibe weitergeleitet. Die Gefahr von Mikrotraumen ist dann besonders groß. Laser (1994) ist deshalb der Ansicht, Flexionsbewegungen unter gleichzeitiger Rotation und zusätzlichem Heben von Lasten können einen Bandscheibenvorfall regelrecht provozieren. Die Wirbel und die Wirbelgelenke sind, einhergehend mit der Bandscheibendegeneration, ebenfalls degenerativen Veränderungen unterworfen. Ferner werden Muskelveränderungen und ein enger Spinalkanalkanal als bedeutsame Faktoren für die spätere Entstehung von Rückenschmerzen diskutiert (vgl. Hasenbring, 1992). Weitere, detaillierte Informationen über Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparates lassen sich besonders in den grundlegenden Werken von Krämer (1994), Laser (1994) und Niethard und Pfeil (1997) finden.

### **2.1.5 Schmerzentstehung im Bewegungsapparat**

Rückenschmerzen sind ein Symptom, keine Krankheit. Allgemein werden mit Rückenschmerzen akute und chronische (rezidivierende oder persistierende) Schmerzzustände im Bereich der Wirbelsäule und des sie umgebenden Gewebes bezeichnet. Betroffen sind die zervikale (Halswirbelsäule) und die lumbosakrale Region (Lendenwirbelsäule, low back pain). Letztere stellt die häufigste Schmerzlokalisation dar (Hildebrand et al., 1999; Krämer, 1994). Zu Rückenschmerzen führen degenerative oder funktionelle Veränderungen im Skelett- und/oder Muskelbereich. Dabei scheinen vor allem drei anatomische Strukturen als potentielle Schmerzzursachen in Frage zu kommen: Bandscheiben, Weichteilgewebe und Gelenke (vgl. Schulitz, Koch & Wehling, 1998).

Die Bandscheiben selbst besitzen keine Nervenfasern, sondern nur im Bandscheibenring (Anulus fibrosus) und dem hinteren Längsband finden sich Nervenenden. Weitere schmerzempfindliche Strukturen des Bewegungsapparates sind Knochenhaut und Wirbelgelenkscapseln, der Spinalnerv sowie angrenzende Muskeln und Sehnen (Krämer 1994).

Die Beschwerden können grob in radikuläre Schmerzen (die Nervenwurzel betreffend) und nichtradikuläre Schmerzen (andere Strukturen betreffend) differenziert werden.

Bei radikulären Schmerzen wird der Spinalnerv durch Kompression oder Dehnung gereizt, etwa durch Bandscheibenvorfälle oder eine Stenose (Verengung des Wirbelkanals) im Verlauf des Spinalnervs oder Spondylolisthese (Wirbelgleiten). Neben der Schmerzentstehung durch mechanische Faktoren spielen dabei oft auch entzündliche Prozesse eine Rolle, die zu pathologischen Veränderungen der Bandscheiben führen (Herget & Adler, 2000; Krämer 1994). Wenn Bandscheibengewebe aufgrund eines Prolapses in den Wirbelkanal gelangt und in direkten Kontakt mit der Nervenwurzel kommt, tritt eine biochemisch verursachte Nervenwurzelirritation auf. Eine durch Entzündung gereizte Nervenwurzel reagiert auf Berührungsreize viel sensibler als im Normalzustand. Bandscheibenbedingte radikuläre Schmerzen haben einen stechenden, ziehenden Charakter und sind oft mit Sensibilitätsstörungen verbunden. Bei knöchernen Stenosen sind Schmerzcharakter und Symptome inkonsistent.

Schmerzen, die in die Rumpf- und Extremitätenmuskulatur strahlen, ohne dass anhand der Schmerzausstrahlung eine segmentale Zuordnung möglich ist, werden als pseudoradikuläres Syndrom bezeichnet. Diese nichttradikulären Schmerzen sind im Unterschied zu den radikulären dumpf, tiefsitzend, schlecht lokalisierbar und können nach proximal oder distal weit ausstrahlen, ohne dass ein eindeutiger pathologischer Befund zu erheben ist. Sie treten viel häufiger als radikuläre Beschwerden auf. Degenerative Veränderungen der Wirbelgelenke und muskuläre Prozesse verursachen das pseudoradikuläre Syndrom (auch Wirbelgelenkschmerzen oder Facettensyndrom genannt). Nach Krämer (1994) finden sich pseudoradikuläre Syndrome zudem u. a. als Vorboten eines Bandscheibenvorfalles sowie als Restsymptome nach einem operativ oder konservativ behandelten Bandscheibenvorfall. Mischformen, Kombinationen radikulärer und nichttradikulärer Schmerzen treten ebenfalls auf.

Hervorzuheben ist, dass die oben beschriebenen degenerative Veränderungen der Wirbelsäule häufig keine Schmerzsymptome verursachen, viele Bandscheibenvorfälle verlaufen offensichtlich klinisch stumm. Boos (1995) fand beispielsweise bei beschwerdefreien Probanden in 63 Prozent der Fälle einen auffälligen Kernspintomographie-Befund in der Lendenwirbelsäule, der eine Operationsindikation dargestellt hätte - wenn die Untersuchten unter Rückenschmerzen gelitten hätten. In einer vergleichbaren Studie zeigten 73 Prozent der Gesunden einen auffälligen Kernspintomographie-Befund in der Brustwirbelsäule, davon 37 Prozent einen Bandscheibenvorfall, 53 Prozent eine Protrusion und 58 Prozent Risse im Anulus Fibrosus (Wood et. al., 1995). Schulitz, Koch und Wehling (1998), die Studien aus den letzten Jahrzehnten auswerteten, verwiesen ebenfalls darauf, dass bei schmerzfreien Probanden bildgebende Verfahren wie Myelographie, Discographie, CT und NMR in 20-30 Prozent pathologische Befunde wie Bandscheibenvorfälle ergeben.

## **2.2 Chronifizierung von Rückenschmerzen**

Wenn ein akuter Schmerz länger als 6 Monate anhält, wird von chronischen Schmerzen gesprochen. Treten Rückenschmerzen akut auf, sind bei 10% der Patienten von Anfang an trotz verschiedener Behandlungsansätze keine therapeutischen Verbesserungen zu verzeichnen. 90% zeigen jedoch einen unkomplizierten Heilungsverlauf und sind nach 3 Monaten schmerzfrei. Längerfristig treten allerdings bei 70% der Menschen mit akuten Rückenproblemen chronisch anhaltende oder rezidivierende Beschwerden auf, die auch als „failed back syndrome“ beschrieben werden (Hasenbring, 1992, S. 38).

Schmerzchronifizierung wird von Hasenbring (1999, S. 161) wie folgt definiert:

„Die Entwicklung akuter Schmerzen zu chronisch rezidivierenden oder persistierenden Schmerzen wird mit dem Begriff Chronifizierung beschrieben. Chronifizierung bezeichnet dabei einen Prozess, bei dem komplexe Wechselwirkungen zwischen biologischen, psychologischen und sozialen Faktoren beteiligt sind.“

Die Beteiligung sensorischer, emotionaler, kognitiver und sozialer Aspekte bei der Chronifizierung von Schmerzen, die sich in veränderter Aktivität einer Vielzahl von zerebralen Strukturen zeigen, dokumentieren auch Untersuchungen mit modernen bildgebenden Verfahren wie die Positronen-Emissionstomographie (PET), Magnetresonanztomographie (fMRI) und darüber hinaus das EEG (vgl. Wiech & Kiefer, 2002). Somatische, psychische und soziale Vorgänge sind also bei der Chronifizierung von Schmerzen beteiligt, dies wird auch von anderen Autoren so beschrieben (vgl. Skevington, 1995). Entsprechend lassen sich potentielle Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung in den somatischen, psychischen und sozialen Bereichen finden.

Hasenbring (1993, S. 86) definiert „Risikofaktor“ folgendermaßen:

„Ein bestimmter Einfluss ist für die Chronifizierung einer Krankheit dann als Risikofaktor anzusehen, wenn Personen, die diesem Einfluss ausgesetzt sind, erfahrungsgemäß mit einer höheren Wahrscheinlichkeit chronische Beschwerden entwickeln als Personen, die diesem Einfluss nicht ausgesetzt sind.“

Nachfolgend werden Risikofaktoren für die Chronifizierung von Rückenschmerzen auf medizinisch-somatischer, psychischer und sozialer Ebene kurz dargestellt. Die Trennung zwischen diesen drei Ebenen ist nicht immer eindeutig zu ziehen; es finden sich in der Regel fließende Übergänge und komplexe Wechselwirkungen. Ein Beispiel: Die Unwissenheit über den weiteren Verlauf von Rückenproblemen und die Angst vor Schmerzen kann zur Vermeidung von Bewegung und Aktivität führen. Dies führt zum Abbau der stützenden, stabilisierenden Muskulatur und einer reduzierten körperlichen Belastbarkeit. Im Verlauf sinken die Schmerzschwellen bei Bewegung und Aktivität. In der Folge können sich dann emotionale Störungen wie Depression entwickeln. Dieser Zustand hat verständlicherweise Auswirkungen für soziale Bereiche wie Beruf, Familie und Freizeit. Die Entwicklung chronischer Schmerzen nach diesem Muster lässt sich vereinfacht als „Teufelskreis des Schmerzes“ bezeichnen.

### 2.2.1 Chronifizierungsfaktoren auf medizinisch-somatischer Ebene

Bislang ungeklärt ist, ob die altersabhängigen somatischen Veränderungen der Wirbelsäule einen Risikofaktor für die Chronifizierung von Rückenschmerzen darstellen. Radiologisch lassen sie sich als „degenerative Veränderungen“ objektivieren. Hierbei ist erstens erwähnenswert, dass viele Menschen mit einem radiologischen Befund, der degenerative Veränderungen in der Wirbelsäule zeigt, keinerlei Beeinträchtigungen haben. Zweitens, wie lassen sich die hohe Prävalenz von Rückenproblemen bei Jüngeren mit noch geringen körperlichen Veränderungen und asymptotische Verläufe erklären? Der Altersabschnitt von 25 bis 30 Jahren wird von Hasenbring (1992) dennoch als kritischer Zeitraum beschrieben. Hier treffen zwei ungünstige Faktoren zusammen: der gallertartige Bandscheibenkern weist noch einen hohen Quelldruck auf, während sich im Anulus fibrosus (Faserring) schon erste altersbedingte Risse und Spalten zeigen. Bei permanenter massiver und/oder ungünstiger Druckbelastung des Gallertkerns durch Sport oder körperliche Arbeit kann es leicht zu Vorwölbungen oder Bandscheibenvorfällen kommen. Bei Älteren ist der Quelldruck des Bandscheibenkerns geringer, so dass der Anulus fibrosus bei biomechanischer Krafteinwirkung geringer belastet wird und nicht so schnell reißt.

Muskuläre Prozesse, Mechanismen auf Rückenmarksebene und supraspinale Vorgänge können ebenfalls eine Schmerzchronifizierung bewirken (vgl. Mense, 2000). Länger anhaltende Muskelschmerzen, z.B. durch Prellungen oder Zerrungen, führen über eine ständige Erregung von Muskelnosizeptoren (Schmerzrezeptoren in den Muskeln) zu einer Übererregbarkeit der Schmerz vermittelnden sensiblen Rückenmarksneurone. Dies kann eine Ausbreitung der Schmerzen oder eine verstärkte Schmerzwahrnehmung (Hyperalgesie) zur Folge haben. Mense geht davon aus, dass eine ständige Erregung der Muskelnosizeptoren zu neuroplastischen Veränderungen führt. Neben mechanischen Schädigungen durch eine Verletzung führen zudem psychologische Faktoren (wie Stress) zu muskulärer Anspannung und wirken somit zusätzlich chronifizierend.

Zusammenfassend werden bei Wörz et al. (2000) und Zieglgänsberger (2002) folgende Punkte genannt, wie neuroplastische Prozesse, funktionelle und strukturelle Veränderungen im Nervensystem von akuten Schmerzen zu verstärkter Schmerzwahrnehmung und Schmerzchronifizierung führen können:

- Sensibilisierung der Nozizeptoren nach Trauma oder Entzündung, das bedeutet Absenken der Schmerzschwelle bei längerer Einwirkung von Entzündungswirkstoffen
- Induktion der Transkription von Geninformation in Neuronen, dies bewirkt eine langfristige Veränderung neuronaler Funktionen
- Hochregulation der Synthese und Freisetzung von Neuropeptiden in den nozizeptiven peripheren Neuronen, dadurch neurogene Verstärkung von Entzündungsvorgängen
- Erhöhte neuronale Erregbarkeit (zentrale Sensibilisierung) spinaler Neurone, nachlassende Aktivität schmerzhemmender Mechanismen des ZNS, z.B. endogene Opioide
- Im Gehirn topografische Veränderungen der kortikalen Projektion des betroffenen peripheren Areals nach Trauma, Entzündung oder Nervendurchtrennung
- Plastische Veränderungen in den skelettmotorischen und sympathischen Regulationssystemen, dadurch Störungen der Balance bei Haltung, Bewegung und Durchblutung im Sinne eines Teufelskreises

- Lernen von Schmerzverhalten (Schonhaltungen, Vermeidungsverhalten) verstärkt durch nicht angemessene Interaktionen des Patienten mit seiner sozialen Umgebung und falsche medizinische Behandlungen (etwa Verordnung von Bettruhe)

Hasenbring (1992) führt als potentielle Risikofaktoren körperliche Fehllhaltung und Haltungskonstanz (z.B. häufiges, ungünstiges, längeres Sitzen) an, die den intradiskalen Druck erhöhen. Außerdem diskutiert sie in derselben Arbeit einen angeborenen oder erworbenen engen Spinalkanal, der radikuläre Symptome begünstigen kann.

Die Autorin führt noch weitere Risikofaktoren für die Chronifizierung aus klinisch-medizinischer Sicht nach erfolgter Bandscheiben-Operation an: postoperative Narbenbildung, erneuter Bandscheiben-Vorfall (Rezidiv), spezielle medizinische Komplikationen wie Spondylodiscitis oder Segmentlockerungen, Operationsfehler (wie das Übersehen von Sequester) und die Anzahl der Vor-Operationen.

Zu erwähnen sind auch Risikofaktoren durch iatrogene Effekte, das heißt durch ärztliche und andere Behandlungsmaßnahmen verursacht. Dazu zählen die Dauer der Krankschreibung; Präferenz von medizinischen Behandlungen, die passives Coping verstärken; Überschätzen unspezifischer somatischer Befunde; Unterschätzen psychischer Befunde; Übermaß diagnostischer Maßnahmen; Dauerverordnung nichtindizierter Pharmaka und anderes (vgl. Gralow, 2000). Pfingsten, Strube und Seeger (2000) führen aus, wie Schonung und Bettruhe bei akuten Rückenschmerzen möglicherweise eine Schmerzchronifizierung begünstigen. Die Autoren zitieren in diesem Zusammenhang Studien aus England und Finnland, in denen sich zeigte, dass die Fortführung der gewohnten Alltagsaktivitäten trotz Schmerzen langfristig mit dem besten Krankheitsverlauf verbunden war. Die Verordnung von Bettruhe ohne zusätzliche Maßnahmen wirkt sich am negativsten auf den Krankheitsverlauf aus (Intensität und Dauer der Schmerzen, subjektive Beeinträchtigung, Dauer der Arbeitsunfähigkeit). Zu einer ähnlichen Einschätzung kamen Waddell, Feder und Lewis (1997) nach einer Metaanalyse zur Verschreibung von Bettruhe bei akuten Schmerzen nach Studien aus den Jahren von 1966 bis 1996.

Kunstmann (2001) schreibt, bei fast jedem Schmerzpatienten ließen sich pathologische Veränderungen wie arthrotische Alterationen, Bandscheiben-Degenerationen u. a. finden, die aber oft nicht die Schmerz-Symptomatik erklären. Die vielfach auf eine organische Ursache fixierten Patienten und Ärzte würden sich nach Kunstmann zu lange mit solchen körperlichen Symptomen beschäftigen; Schmerzursachen auf psychischer oder sozialer Ebene würden deshalb häufig nicht entdeckt.

## 2.2.2 Psychosoziale Chronifizierungsfaktoren

In der oben erwähnten Bochumer Patientenbefragung gaben 19% der von chronischen Schmerzen Betroffenen seelische Belastungen als Ursache für ihre chronischen Schmerzen an, hier die zweithäufigste Ursachenzuschreibung (Zimmermann, 2000). In diesem Sinne betont auch Wörz (2001) die große Bedeutung psychischer und psychosozialer Faktoren bei chronischen Schmerzen.

Die psychischen Chronifizierungsfaktoren lassen sich in die sechs Bereiche schmerzbezogene Emotionen, schmerzbezogene Kognitionen, Schmerzbewältigung/Coping, aktuelle/chronische Stressoren, Chronifizierungsfaktoren auf sozialer Ebene und biographische Risikofaktoren unterteilen.

### 2.2.2.1 Schmerzbezogene Emotionen

Bezogen auf die Emotionen wurden besonders Depression und Angst und ihre Verbindung zu Schmerz untersucht. Nach Studien von Hasenbring (1999) profitieren bei Patienten mit akutem lumbalem Bandscheibenvorfall und depressiver Stimmungslage etwa 80 Prozent nicht allein von einer Operation, sondern entwickeln ein chronisches Schmerzsyndrom. Bei der Operationalisierung der Depressivität mit unterschiedlichen Instrumenten zeigte sich beim Beck-Depressions-Inventar (BDI) die höchste Vorhersagegenauigkeit für die Chronifizierung; Hasenbring berichtete hier eine Sensitivität von 90 Prozent und eine Spezifität von 75 Prozent.

Auch bei unspezifischen akuten Rückenschmerzen wurde die aktuelle depressive Stimmungslage als signifikanter Risikofaktor für die Entwicklung eines chronischen Schmerzgeschehens identifiziert (vgl. zusammenfassend Hasenbring, 1999). Depression kann sich vielfältig auf das Chronifizierungsgeschehen auswirken, sie kann auch die Folge langanhaltender Schmerzen und/oder einer chronischen Überforderungssituation im Alltag sein. Es werden auch psychobiologische Wechselwirkungen diskutiert, dass etwa eine depressive Stimmungslage über eine erhöhte Muskelanspannung oder über eine Veränderung des Endorphinstoffwechsels das Schmerzgeschehen beeinflussen kann (vgl. Skevington, 1995).

„Pain-related fear is more disabling than pain itself“ – mit diesem Statement charakterisieren Crombez, Vlaeyen, Heuts & Lysens (1999, p. 329) die Bedeutung von Angst bei der Chronifizierung von Rückenschmerzen.

Das Erleben von Angst bei Schmerzen wurde dabei bisher selten isoliert untersucht, sondern eher in Verbindung mit schmerzbezogenen Kognitionen wie beispielsweise Katastrophisieren. Besonders länger anhaltende Angstzustände können sich (wie Depression) über muskuläre Anspannung auf den Schmerzprozess auswirken. Dazu lernen die Betroffenen über die Assoziation von neutralen Reizen (z.B. bei Bewegung) mit dem Erleben von starken Schmerzen, diese Reize als vermeintlichen Auslöser von Schmerzen zu meiden. Hier spielen Angst und Lernvorgänge eine Schlüsselrolle bei der Chronifizierung. Dieses Vermeidungsverhalten durch Angst und negative Verstärkung kann das Aufrechterhalten chronischer Schmerzen mit erklären („Fear-Avoidance-Modell“, vgl. Crombez et al., 1999; Vlaeyen & Linton, 2000). Das Vermeiden von körperlicher Aktivität über längere Zeit aus Angst vor Schmerzen bewirkt neben psychologischen Folgen wie reduzierter Ablenkung von den Schmerzen, Verlust des Selbstvertrauens und Entwicklung von Depression, auch eine Herabsetzung der körperlichen Leistungsfähigkeit, eine verstärkte Schmerzempfindung und eine Störung der muskulären Balance – und dies führt dann bei erneuter körperlicher Aktivität wiederum zu verstärkten Schmerzen (vgl. Müller, 1998). Spenkelink, Greitemann und Huttemann (2000), die mit einem ambulanten Messgerät die Alltagsaktivität von Rückenschmerzpatienten und Gesunden analysierten, fanden eine signifikant geringere körperliche Aktivität im Alltagsleben der Rückenschmerzpatienten als bei den Gesunden. Nach diesen Befunden bewirken schmerzbezogene Emotionen wie Angst und Unsicherheit eine zunehmende körperliche Inaktivität und die Chronifizierung der Schmerzen.



### 2.2.2.2 Schmerzbezogene Kognitionen

Schmerzbezogene Kognitionen, Überzeugungen und Einstellungen, haben großen Einfluss auf den Chronifizierungsprozess. In einer nicht systematischen Aufzählung mit Beispielen lassen sich hier folgende Kognitionen erwähnen: interner oder externer Locus of Control, Selbsteffizienz (z.B. die Überzeugung über die eigene Fähigkeit, bestimmte Verhaltensweisen ausführen zu können) oder eine negative Selbsteinschätzung, kognitive Fehler (z.B. Katastrophisieren, Übergeneralisierungen), irrationale Überzeugungen (etwa immer perfekt sein müssen) oder spezifische Einstellungen über die Schmerzen (z.B. aufgrund der Schmerzen den beruflichen Anforderungen nicht mehr gewachsen zu sein). Auch Gedächtnisprozesse wirken sich aus, wenn Schmerzpatienten eine durch Schmerzschemas verzernte Sicht auf die Welt entwickeln. Ausführliche Übersichten und Metaanalysen empirischer Studien zu Schmerzkognitionen finden sich bei Jensen und Karoly, 1991; Jensen, Turner, Romano und Karoly, 1991; Skevington, 1995; Stroud, Thorn, Jensen und Boothby, 2000; Turk und Rudy, 1986; Vlaeyen und Linton, 2000.

Hasenbring (1992) untersuchte in prospektiven Längsschnittstudien mit dem Kieler Schmerzinventars (KSI) und dem BDI an konservativ und operativ behandelten Rückenschmerzpatienten kognitive und emotionale Prozesse der Schmerzverarbeitung. Sie identifizierte depressives Schmerzerleben nach dem BDI und schmerzbezogene Kognitionen wie den „Durchhalteappell“ (KSI) sowie psychosoziale Folgen wie Verlust der Erwerbsfähigkeit/Frühberentung als Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung. Diese kognitiv-behavioralen Schmerzchronifizierungsfaktoren beeinflussen dann auch die Effektivität therapeutischer Interventionen bei akuten Rückenschmerzpatienten (Hasenbring, Ulrich, Hartmann & Soyka, 1999). Die Ergebnisse von Hasenbring konnten von anderen Autoren weiterführend repliziert werden, z.B. durch die Cluster-Analyse von Grebner et al. (1999) an Patienten nach lumbaler Bandscheibenoperation. In dieser Studie ergaben sich anhand des Kieler Schmerzinventars (KSI) wiederum die von Hasenbring als „fröhliche und depressive Durchhalter“ sowie „depressive Vermeider“ klassifizierten Risikogruppen, die ein erhöhtes Chronifizierungsrisiko aufweisen.

Als Ergänzung zu den reichhaltigen Befunden aus der Literatur über die Bedeutung der Kognitionen bei der Chronifizierung von Schmerzen ist noch die Ansicht von Ruoff (1998) anzufügen. Er bewertet die Schmerzkognitionen als relevanteren Risikofaktor für die Chronifizierung als die somatischen Befunde durch CT oder Kernspinuntersuchung, kann dies aber nicht empirisch untermauern.

### 2.2.2.3 Schmerzbewältigung/Coping

Unter Coping sind vorwiegend kognitive und behaviorale Strategien der Auseinandersetzung mit Stressoren und belastenden Situationen zu verstehen (vgl. Häcker & Stapf, 1998; Skevington, 1995). Dabei sind kognitive Strategien der Schmerzbewältigung von behavioralen Bewältigungsstrategien meist schlecht zu unterscheiden, da sie zusammen auftreten und sich oft gegenseitig bedingen (z.B. „Ich nehme mir jetzt erst einmal etwas Angenehmes vor.“). Grossi, Soares, Ängeskevä und Perski (1999) etwa zeigten in ihrer Studie mit schwedischen Rückenschmerzpatienten, dass sich die Copingstrategien neben den Kognitionen und Befindlichkeitsstörungen (z.B. Burnout oder Depression) entscheidend auf die Dauer der Arbeitsunfähigkeit auswirken.

Hasenbring (1999) identifizierte mit prospektiven Längsschnittstudien die Copingstrategien „Durchhalten“ und „passives Schonungs-/Vermeidungsverhalten“ als bedeutsame Risikofaktoren für die Chronifizierung von Rückenschmerzen. Basierend auf diesen empirischen Ergebnissen lässt sich unter Einbeziehung schmerzbezogener Emotionen wie Angst/Katastrophisieren ein Avoidance-Endurance-Modell der Schmerzchronifizierung entwickeln (Hasenbring, Hallner & Klasen, 2001). Dass sich die Fähigkeit, soziale Probleme zu lösen, auf das Coping auswirkt, demonstrierten Shaw, Feuerstein, Haufler, Berkowitz & Lopez (2001) mit dem „Social Problem-Solving Inventory - Revised“ (SPSI-R). Dies ist ein 52 Items umfassender Selbstbeurteilungsfragebogen, der die Fähigkeit zur Lösung alltäglicher Probleme erfasst. Aus den 52 Items des SPSI-R werden fünf Skalen gebildet: „positive problem orientation“, „negative problem orientation“, „rational problem solving“, „impulsivity/carelessness style“ und „avoidance style“ (p. 131). Unter Rückenproblemen leidende Berufssoldaten mit hohen sozialen Problemlösekompetenzen nach dem SPSI-R zeigten in der Studie von Shaw et al. einen deutlich besseren physischen und psychischen Heilungsverlauf als die schlechten „Problemlöser“.

Auf der Verhaltensebene werden außerdem die Bedeutung operanter und respondenten Lernprozesse und die Rolle des Modellerns bei der Entstehung chronischer Schmerzen diskutiert (vgl. Flor, 1991, 1999).

#### **2.2.2.4 Aktuelle/Chronische Stressoren**

Stressoren, zum Beispiel berufliche Belastungen oder Konflikte in der Partnerschaft, erhöhen ebenfalls das Risiko der Chronifizierung von Schmerzen (vgl. Hasenbring 1999; Skevington, 1995). Längerfristige, chronische Stressoren wirken sich besonders negativ aus, z.B. die psychischen (und körperlichen) Belastungen durch die Pflege eines Familienangehörigen oder Konflikte (Mobbing) am Arbeitsplatz. Bei aktuellen und chronischen Stressoren sind ebenfalls psychobiologische Wechselwirkungen wie ein erhöhter Muskeltonus sowie psychoneuroimmunologische und psychoendokrinologische Prozesse anzunehmen.

#### **2.2.2.5 Chronifizierungsfaktoren auf sozialer Ebene**

Hierzu zählen die Schmerzchronifizierung fördernden Prozesse in den Lebensbereichen Arbeit und Partnerschaft/Familie, die sich teilweise auch als Stressoren auswirken.

##### **Arbeit**

In bezug auf die Erwerbstätigkeit wurde der Einfluss biomechanisch belastender Arbeitsbedingungen als Risikofaktor identifiziert. Bei bestimmten Risikogruppen mit rückenbelastenden Tätigkeiten, wie etwa Möbelpacker, leiden bis zu 85% unter Rückenschmerzen. Williams et al. (1998) und Gralow (2000) betonen demgegenüber die Bedeutung der Zufriedenheit am Arbeitsplatz für den weiteren Verlauf akuter Rückenschmerzen. Hier sind beispielsweise Untersuchungen wie die Longitudinalstudie über 4 Jahre bei einer Flugzeugfirma in Seattle zu erwähnen. Dabei erwiesen sich psychosoziale Faktoren, etwa die Zufriedenheit am Arbeitsplatz und die psychische Befindlichkeit als relevantere Prädiktoren für Rückenschmerzchronifizierung als die biomechanischen Belastungen am Arbeitsplatz. Gut dokumentiert ist im Bereich des Arbeitslebens die zeitliche Dauer der Krankschreibung als Risikofaktor für Erwerbsunfähigkeit mit weitreichenden psychosozialen Folgen. Je länger Menschen aufgrund von Rückenschmerzen arbeitsunfähig sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre Arbeit wieder aufnehmen (vgl. Fordyce, 1995; Frymoyer, 1992). Die Kombination von niedrigem Bildungsniveau und gering qualifizierter Berufstätigkeit führt zu einer längeren Arbeitsunfähigkeit und erhöht das Risiko der Schmerzchronifizierung (Frymoyer, 1992; Grossi et al., 1999). Nach van der Giezen, Bouter & Nijhuis (2000) tragen nach 3-4 Monaten Arbeitsunfähigkeit durch Rückenschmerzen psychosoziale Aspekte (Arbeitszufriedenheit) und ökonomische Faktoren (Einkommensverlust durch die Krankschreibung) entscheidend zur Wiederaufnahme der Berufstätigkeit bei.

Ein weiterer bedeutsamer Chronifizierungsfaktor ist der Anspruch auf finanzielle Kompensation durch Rückenschmerzen, zum Beispiel bei einem Rentenbegehren (Frymoyer, 1992). An dieser Stelle ist auf Waddell (1996) zu verweisen, der die starke Zunahme von Arbeitsunfähigkeit/Frühberentung aufgrund von Rückenbeschwerden in den letzten Jahrzehnten auch im Zusammenhang mit den Fortschritten der Medizin und der Entwicklung der Sozialsysteme in den westlichen Industriegesellschaften sieht. Im Gegensatz zu früher sind Rückenschmerzen heute eine arbeitsbezogene, erstattungsfähige Angelegenheit. In geringer entwickelten Kulturen mit begrenzten Ressourcen erhalten demgegenüber auch heute noch Rückenschmerzen medizinisch und gesellschaftlich keine Beachtung.

### **Partnerschaft/Familie**

Die Qualität der sozialen Unterstützung durch Partner, Familienangehörige und Freunde hat ebenfalls einen Einfluss darauf, ob Schmerzen chronifizieren. Verschiedene Studien fanden soziale Unterstützung als positiven Prädiktor für längerfristige Therapieerfolge nach multidisziplinären Schmerzbehandlungen. Sehr fürsorgliche, besorgte, in erster Linie physisch unterstützende Partner können jedoch Schmerzverhalten auch in ungünstiger Weise beeinflussen und vom Aufbau positiver Bewältigungsaktivitäten abhalten, hierbei sind operante Konditionierungsprozesse anzunehmen (vgl. die Übersichten von Fydrich & Flor, 1999; Romano et al., 1995). In einer experimentellen Studie von Knost, Flor und Birbaumer (1999) wurden die somatosensorisch evozierten Potentiale von chronischen Rückenschmerzpatienten, ihr Schmerzverhalten und die Reaktionen der gesunden Partner erhoben. Dabei zeigte sich, dass nicht nur das Schmerzverhalten, sondern auch physiologische Schmerzreaktionen durch Partner operant modifizierbar sind.

### **2.2.2.6 Biographische Risikofaktoren**

Zu den biographischen Risikofaktoren zählen physischer und psychischer Missbrauch in der Herkunftsfamilie, Traumatisierungen, früher Verlust eines Elternteils, Sucht, familiäre oder Partnerschafts-Konflikte, chronischer Schmerz in der Herkunftsfamilie und anderes (vgl. Egle & Hoffmann, 1999; Gralow, 2000; Linton, 2002). Speziell tiefenpsychologisch-analytische Forschungsansätze beschäftigen sich mit biographischen Chronifizierungsfaktoren, die im Rahmen dieser Arbeit nicht näher erörtert werden sollen. Bei den Auswirkungen biographischer Risikofaktoren auf die Chronifizierung von Schmerzen ist insgesamt von komplexen Zusammenhängen auszugehen, die sich empirisch nicht leicht erfassen lassen und auch prospektive Studiendesigns erfordern - hier besteht noch viel Forschungsbedarf.

### **3 Kognitive Störungen bei chronischen Schmerzen**

Berichte von Schmerzpatienten sowie Ärzten und Therapeuten, die Schmerzpatienten betreuen, ergeben Hinweise auf Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsdefizite. In der Forschung wurden diese Störungen bisher vernachlässigt, obwohl sie zu verschiedenen Schwierigkeiten im Alltagsleben, einschließlich geringerer Arbeitsproduktivität bei den Betroffenen, führen können. Es gibt jedoch einige Studien, in denen Schmerzpatienten bei Selbstbefragungen kognitive Störungen wie Gedächtnis- oder Konzentrationsprobleme angeben (siehe 3.1). Standardisierte (neuro-) psychologische Testverfahren zur differenzierten Erfassung und Objektivierung der berichteten Beeinträchtigungen kamen selten zur Anwendung (siehe 3.2).

#### **3.1 Selbsteinschätzung von chronischen Schmerzpatienten**

In den meisten Untersuchungen wurden Instrumente verwendet, die Probanden nach subjektiv wahrgenommenen kognitiven Störungen befragen, etwa mit Items wie „Litten Sie in den letzten 7 Tagen unter Gedächtnisschwierigkeiten?“.

In einer früheren Studie (Westin, 1973) gaben 14 Prozent der Rückenschmerzpatienten Konzentrationsstörungen und 19 Prozent Gedächtnisstörungen an, in der Kontrollgruppe wurden nur von 9 Prozent beziehungsweise 11 Prozent entsprechende Störungen berichtet. Jamison et al. (1988) führten bei 363 chronischen Schmerzpatienten unterschiedlicher Ätiologie eine Befragung mit einem Schmerzbewertungsfragebogen und der Symptomcheckliste SCL-90-R durch. In 2 Items der Symptomcheckliste, die sich auf Gedächtnis- und Konzentrations-schwierigkeiten beziehen, gaben mehr als 50 Prozent der Schmerzpatienten Defizite an. Dufton (1989) befragte in einer vergleichbaren Studie 157 Patienten, die überwiegend unter Kopf- oder Rückenschmerzen litten. Der Autor verwendete das „Cognitive Failure Questionnaire“ (CFQ) und das „Beck-Depressions-Inventar“ (BDI). Es ergab sich hier, dass die von den Schmerzpatienten wahrgenommenen kognitiven Defizite mit emotionalen Schwierigkeiten wie Depression, familiären und sozialen Problemen, nicht jedoch mit Schmerzvariablen zusammenhängen. In einer Untersuchung von Schnurr et al. (1995) wurden Patienten, die unter unfallbedingten chronischen Schmerzen litten, mit schmerzfreien Patienten (mit z.B. allgemeinmedizinischen Beschwerden) verglichen. In einer differenzierten Selbsteinschätzungsskala der Gedächtnisleistungen berichteten auch hier die Schmerzpatienten signifikant mehr Gedächtnisstörungen als die Kontrollpersonen. Zusätzlich wurden mit den Fragebögen BDI, State-Trait-Angstinventar (STAI) die Depressivität und Angst erhoben. Es zeigte sich, dass Depression, nicht aber Angst, die Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen der Schmerzpatienten beeinflusst. Psychopharmaka hatten in dieser Studie keinen Einfluss auf die Selbsteinschätzung. McCracken und Iverson (2001) erhoben ebenfalls bei chronischen Schmerzpatienten zahlreiche Beschwerden über kognitive Defizite, wie Vergesslichkeit oder Konzentrationsstörungen. Von 275 fortlaufend in einem Schmerzzentrum aufgenommenen Patienten, die Mehrzahl unter Rückenschmerzen leidend, gaben 45 Prozent in einem kurzen Selbstbeurteilungsfragebogen Einbußen in mindestens einem Bereich an, am häufigsten Gedächtnisprobleme. Um neurologische Ursachen für kognitive Störungen auszuschließen, hatten die Autoren Probanden mit Erkrankungen wie Schädel-Hirntrauma oder Schlaganfall von der Untersuchung ausgeschlossen. Aus den bei der Analyse zusätzlich erhobenen Daten ergaben sich positive Korrelationen zwischen den kognitiven Beschwerden und der Schmerzstärke, Depression, schmerzbezogener Angst sowie der Einnahme von Antidepressiva. In Regressionsanalysen zeigte sich, dass Depression, gemessen mit dem BDI, den größten Anteil der Varianz der kognitiven Beschwerden erklärte.

### 3.2 Psychologische Untersuchungen der kognitiven Leistungsfähigkeit bei chronischen Schmerzen

Studien, in denen die kognitiven Leistungen von chronisch Schmerzkranken mit standardisierten (neuro-) psychologischen Testverfahren untersucht wurden, finden sich wenig in der Literatur, noch seltener wurden speziell Rückenschmerzpatienten untersucht. Die wichtigsten Literaturbefunde sind in *Tabelle 1* dargestellt.

*Tabelle 1:* Übersicht zu Studien über kognitive Leistungen von chronischen Schmerzpatienten, geordnet nach Schmerzätiologie: Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Fibromyalgiesyndrom, Tumorschmerzen sowie fehlende/unspezifische Angaben über die Schmerzen der Probanden. Auf die einzelnen Untersuchungen wird im Text später Bezug genommen.

Studie	Untersuchte kognitive & affektive Parameter	Ergebnisse (Auswahl)
Astrand (1987)  387 männliche Mitarbeiter der schwedischen Papierindustrie mit/ohne Rückenproblemen	Instruktionstest („Allgemeiner Intelligenztest“ des schwedischen Militärs), Synonyme-Test, Test der arithmetischen Fähigkeiten, schwedische Neurotizismuskala	Die Mitarbeiter mit Rückenschmerzen hatten in allen Parametern schlechtere kognitive Leistungen, ein geringeres Bildungsniveau, einen niedrigeren beruflichen Status, mehr Beschäftigungsjahre und höhere Neurotizismuskalawerte.
Kewman et al. (1991)  73 Vpn mit muskuloskeletaren Schmerzen (Rücken, Schulter, multi-lokuär)	Screening-Test für kognitive Leistungen (Neurobehavioral Cognitive Status Examination, NCSE), Rating Schmerzstärke, psychischer Stress/Befindlichkeit auf Visueller Analogskala (VAS)	32 Prozent der Patienten hatten nach dem NCSE kognitive Einbußen, am häufigsten im Gedächtnisbereich. Vpn mit psychischen Beschwerden, hohen Schmerzangaben und einem langen Krankheitsverlauf erzielten niedrige Ergebnisse im NCSE.
Luoto et al. (1999)  68 Vpn mit Rückenschmerzen 61 gesunde Kontrollen	PC-gestützte finnische Aufmerksamkeitstests (Einfach- und Mehrfachwahlreaktionen), Vergleich dominante/nicht dominante Hand, Schmerzstärke (Visuelle Analogskala), Skala für psychische Beschwerden, Testung vor 4-wöchigem Reha-Programm und 6 Monate später	Vpn mit chronischen Rückenschmerzen zeigten im Gegensatz zu Gesunden bei Mehrfachwahlreaktionen mit der dominanten Hand keine schnellere Reaktionsgeschwindigkeit, 6 Monate später erbrachte eine Wiederholungstestung keine Unterschiede zwischen den Gruppen
Heyer et al. (2000)  24 ältere (>60 Jahre) Vpn mit Rückenschmerzen	Visuelle (Rey Complex Figure) und verbale Gedächtnisaufgabe (Controlled Oral Word Association Test, COWA), Aufmerksamkeitstest (Trailmaking A, B), Erhebung Schmerzstärke und Testung prä und post Rücken-Operation	Postoperativ waren die Schmerzen stärker und die Leistungen in der Rey Complex Figure, im Trailmaking A signifikant schlechter. Zentral wirkende Analgetika hatten negative Auswirkungen auf die Testleistungen.
Sepe et al. (1993)  100 Vpn mit Migräne oder Spannungskopfschmerzen 20 gesunde Kontrollen	Gedächtnistestbatterie (WMS), keine Schmerzen während der Testung	48 Prozent der Kopfschmerzpatienten hatten nach der WMS Störungen, aber nur 3 Prozent der Kontrollen. Der Medikamentengebrauch und eine lange Erkrankungsdauer wirkten sich negativ auf die Gedächtnisleistung aus.
Branca et al. (1996)  111 Versuchspersonen (Vpn) mit posttraumatischen Kopfschmerzen (mildes SHT, HWS Schleudertrauma)	Selbsteinschätzung kognitiver Leistungen (Cognitive Difficulties Scale, CDS), Gedächtnistestbatterie (WMS-R), Mini-Mental State Exam (MMSE), Depressivität (BDI), Schmerzniveau	Die Selbsteinschätzung kognitiver Leistungen (CDS) korrelierte nicht mit objektiven Testresultaten (WMS-R, MMSE). Depressivität korrelierte mit CDS. Die Schmerzen wirkten sich nicht auf Selbsteinschätzung und objektive Testleistungen aus.

Studie	Untersuchte kognitive & affektive Parameter	Ergebnisse (Auswahl)
Kaplan et al. (1992)  20 Vpn mit Lyme-Borreliose 11 Vpn mit Fibromyalgie-Syndrom 11 Depressive	Gedächtnistestbatterie (WMS; California Verbal Learning Test, CVLT; Rey-Osterrieth-Figur, ROF, Depressivität (BDI), Persönlichkeit (Minnesota Multiphasic Personality Inventory, MMPI)	Trotz Beschwerden über kognitive Störungen zeigten Schmerzpatienten (FS) unauffällige kognitive Leistungen. Die FS-Patienten hatten hohe Werte in MMPI-Skalen, die sensitiv für somatische Beschwerden sind. Zur Depressivität nach BDI: Depressive > FS > Lyme-Borreliose.
Landro et al. (1997)  25 Vpn mit Fibromyalgie-Syndrom (FS) 30 gesunde und 22 depressive Kontrollen	Gedächtnistestbatterie (Zahlenspanne vor/rückwärts; Rand Memory Test, RMT; Code Memory Test, CMT; Recurring Figurres Test, RFT), Word Fluency Test (WFT), Gemeinsamkeiten finden aus dem WAIS, Visuo-konstruktive Leistungen (Mosaik-test, WAIS), Depressivität (Hamilton, BDI), Schmerzintensität	Schmerzpatienten (FS) zeigten bei Wortflüssigkeit und längerfristigen Gedächtnisaufgaben (RMT, CMT) im Vergleich zu den Gesunden Defizite. Schmerzpatienten ohne Depression erzielten unauffällige kognitive Leistungen. Die Schmerzstärke korrelierte nicht mit kognitiven Parametern.
Grace et al. (1999)  30 Vpn mit Fibromyalgie-Syndrom (FS) 30 gesunde Kontrollen	Gedächtnis (Wechsler Memory Scale-Revised, WMS-R; Rey Auditory Verbal Learning Test, RAVLT) Aufmerksamkeit (Paced Auditory Serial Additions Test, PASAT; Symbol Digit Modalities Test, SDMT), Subjektive Gedächtnisleistung (Memory Observation Questionnaire, MOQ), Angst (STAI), Depressivität (Centre for Epidemiological Studies Depression Scale, CES-D), Schmerzstärke, Schlafqualität	Die FS-Patienten schnitten bei unmittelbaren, verzögerten Gedächtnisleistungen (WMS-R) und höheren Aufmerksamkeitsanforderungen (PASAT) deutlich schlechter als Gesunde ab. Die Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen (MOQ) war schlechter als die objektiven Testbefunde. Es ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen kognitiven Maßen und der Schmerzstärke sowie Angst.
Sjogren et al. (2000)  130 Vpn mit Tumorschmerzen	Aufmerksamkeit (Vigilanztest, PASAT), Fingertapping, Skala zur Erfassung der Alltagskompetenzen, Schmerzstärke (VAS)	Patienten mit guten Alltagskompetenzen schnitten in den neuropsychologischen Tests am besten ab. Analgetika (Orale Opioide) führten nicht zu schlechteren Testleistungen. Schmerzeffekte zeigten sich nur beim PASAT.
Sprock et al. (1983)  30 Vpn mit chronischen Schmerzen 10 gesunde Kontrollen	Aufmerksamkeit (Forced Choice Letter Recognition Task; Critical Stimulus Duration, CSD), Gemeinsamkeiten finden aus dem WAIS, Depressivität (BDI), Schmerzstärke (Numerische Ratingskala)	Schlechtere Leistungen in kognitiven Maßen korrelierten bei Schmerzpatienten und Gesunden positiv mit erhöhter Depressivität. Schmerzen und Analgetika wirkten sich nicht auf kognitive Leistungen aus.
Grigsby et al. (1995)  19 Vpn mit chronischen Schmerzen 25 Vpn mit moderatem Schädelhirntrauma	Human Performance Measurement System (Testbatterie in den Bereichen Motorisches Tempo, motorische Koordination, visuelles Kurzzeitgedächtnis, Aufmerksamkeit)	Beide Gruppen schnitten mit Ausnahme des visuellen Kurzzeitgedächtnisses unterdurchschnittlich ab. Die Vpn mit Schmerzen hatten ein vergleichbares Leistungsprofil wie die Vpn mit SHT. In den Aufmerksamkeitsmaßen zeigten die Schmerzpatienten sogar schlechtere Leistungen.

Astrand (1987) versuchte als einer der ersten mit Testverfahren das kognitive Leistungsvermögen in einem großen Kollektiv von Schmerzpatienten zu objektivieren. Die von ihm untersuchten 391 Mitarbeiter der schwedischen Papierindustrie mit Rückenschmerzen schnitten in den mit schwedischen Testverfahren untersuchten kognitiven Parametern Allgemeine Intelligenz, Synonymfinden und Arithmetik schlechter ab als die ohne Rückenschmerzen, ferner

hatten sie höhere Neurotizismuswerte. Der Autor erklärt diesen Befund auch durch den sozio-ökonomischen Status als Moderatorvariable. In seiner Stichprobe litten Mitarbeiter mit geringem Bildungsniveau, niedrigem beruflichen Status, die einfache Tätigkeiten mit hoher körperlicher Belastung ausübten, besonders oft unter Rückenschmerzen.

In einer amerikanischen Studie (Kewman et al., 1991) wurden Patienten mit muskuloskeletalen Schmerzen, am häufigsten in der Lendewirbelsäule, mit dem „Neurobehavioral Cognitive Status Examination“ (NCSE) von Kiernan, Mueller, Langston und Van Dyke (1987) untersucht, einer einfachen Screening-Batterie. Dort ergaben sich bei 32 Prozent der Patienten kognitive Beeinträchtigungen, am häufigsten in Gedächtnismaßen. Probanden, die psychische Probleme, hohe Schmerzen und einen langen Krankheitsverlauf angaben, erzielten niedrige Resultate im NCSE.

Luoto, Taimela, Hurri und Alaranta (1999) überprüften die Frage kognitiver Defizite bei 68 Patienten mit chronischen Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule und 61 gesunden Kontrollpersonen mit Einfach- und Vierfachwahlreaktionsaufgaben. Die Autoren untersuchten dabei die psychomotorischen Leistungen im Vergleich der dominanten/nichtdominanten Hand. Dabei gingen sie von der Annahme aus, die dominante Hand erhalte bevorzugt kontrollierte Aufmerksamkeitsressourcen, die besonders für die Bewältigung komplexerer Aufgaben gebraucht wird (siehe hierzu auch die Ausführungen in Abschnitt 3.4.1). Bei einfachen Reaktionsaufgaben ließen sich in der Studie von Luoto et al. sowohl bei Gesunden wie bei Rückenschmerzpatienten keine Differenzen zwischen den mit der dominanten und der nichtdominanten Hand erzielten Reaktionszeiten feststellen. Bei den Mehrfachwahlreaktionen erreichten die Gesunden mit der dominanten Hand signifikant schnellere Reaktionszeiten als mit der nicht dominanten, dieser Leistungsunterschied in der Händigkeit bei dem komplexeren Aufmerksamkeitstest zeigte sich aber nicht bei den Schmerzpatienten. Sechs Monate später, inzwischen hatten die Rückenschmerzpatienten ein stationäres, knapp 4-wöchiges Rehabilitationsprogramm (physikalische und Trainingstherapie) absolviert, waren neben der Wiederherstellung der körperlichen Funktionen auch die Schmerzen und die psychische Befindlichkeit signifikant verbessert. In einer Follow-up-Untersuchung konnten keine Unterschiede zwischen Kontrollen und Schmerzpatienten mehr festgestellt werden. Die Aufmerksamkeitsstörungen (bei komplexeren Anforderungen) waren also parallel zu einer körperlichen Gesundung remittiert. In ihrer Untersuchung berücksichtigten Luoto et al. nicht für ihre Fragestellung bedeutsame Faktoren wie Depressivität oder Schmerzintensität, sondern erklären die Ergebnisse allgemein mit den Auswirkungen chronischer Lendenwirbelschmerzen.

Heyer et al. (2000) testeten 24 ältere Rückenschmerzpatienten mit einer visuellen (Rey Complex Figure) sowie einer verbalen Gedächtnisaufgabe (COWA) und einem Aufmerksamkeitstest (Trail Making Test A, B) vor einer Wirbelsäulen-Operation und einen Tag danach. Vor der Operation korrelierten die Schmerzen nicht mit den Testleistungen. Postoperativ zeigten sich stärkere Schmerzen und signifikant schlechtere Leistungen in der Rey Complex Figure und dem Trail Making Test A. Bei den Frauen, die durch die Operation einen stärkeren Schmerzanstieg angaben als die männlichen Probanden, verschlechterten sich die Testleistungen nach der Operation deutlicher. Im Zentralen Nervensystem wirksame Analgetika wie Morphin, die ein Teil der Studienteilnehmer nach der Operation erhielten, hatten einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse in dem Gedächtnis- (COWA) und den Aufmerksamkeitstests (Trails). Heyer et al. (2000) bewerten ihre Daten als deutlichen Hinweis, dass sich Schmerzen auf die kognitive Leistungsfähigkeit (in Testverfahren) auswirken. Bei der Interpretation dieser Untersuchung sollte neben der kleinen Stichprobe (N=24) berücksichtigt werden, dass fast die Hälfte der durchschnittlich 74 Jahre alten Probanden schon einmal einen Schlaganfall oder Herzinfarkt erlitten hatten, Erkrankungen die sich auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken können. Die Durchführung einer vergleichbaren Untersuchung mit jüngeren Versuchspersonen ohne Gefäßerkrankungen wäre sinnvoll.



Kopfschmerzpatienten berichten häufig über Gedächtnisstörungen und andere kognitive Defizite. Sepe et al. (1993) untersuchten 100 Kopfschmerzpatienten mit Migräne (mit und ohne Aura) bzw. Spannungskopfschmerzen sowie eine Kontrollgruppe (20 Gesunde) mit der Wechsler Memory Scale (WMS, Wechsler). Sie stellten bei 48 Prozent der Kopfschmerzpatienten, jedoch nur bei 3 Prozent der Kontrollen Gedächtnisstörungen nach dem WMS - Gesamtscore fest. Patienten, die häufig Schmerzmedikamente verwendeten, schnitten im Mittel schlechter ab als die anderen. Der Kopfschmerztyp, Migräne oder Spannungskopfschmerz, wirkte sich uneinheitlich auf die Ergebnisse im WMS aus. In der Studie von Sepe et al. (1993) zeigte sich die Erkrankungsdauer als bedeutsamer Einflussfaktor, denn die Patienten mit seit langem anhaltenden chronischen Kopfschmerzen erzielten besonders schlechte Resultate in der Gedächtnisbatterie WMS. Branca, Giordani, Lutz und Saper (1995) analysierten bei 111 Probanden mit posttraumatischen Kopfschmerzen die standardisierte Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen und objektiven Testparametern (u. a. WMS-R, Mini-Mental State Exam (MMSE)), wobei sich wenig Zusammenhänge ergaben. Die Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen korreliert mit der Depressivität, erhoben mit dem BDI. Es fanden sich keinerlei signifikante Korrelationen zwischen der Schmerzstärke, kognitiven Parametern und psychischer Befindlichkeit. In dieser Studie fehlte eine Kontrollgruppe, ferner könnten kognitive Einbußen – unabhängig von Schmerz oder Depression – auch durch ein mildes Schädelhirntrauma verursacht werden.

Menschen mit Fibromyalgie-Syndrom (FS) leiden unter chronischen Schmerzen, Schlafstörungen, Müdigkeit und Gedächtnis-/Konzentrationsstörungen. Kaplan, Meadows, Vincent, Logigian und Steere (1992) analysierten Gedächtnisfunktionen von FS-Patienten, Depressiven und Probanden, die unter Lyme-Borreliose litten, eine Systemerkrankung mit multiplen neurologischen und psychischen Symptomen. Obwohl alle drei Gruppen kognitive Störungen beklagen, ergaben sich nur bei den an Lyme-Borreliose Erkrankten Einbußen in Gedächtnisparametern (visuell/verbal/kurz- und längerfristig). Die FS-Patienten hatten von allen drei Gruppen die höchsten Werte in MMPI-Skalen, die sensitiv für somatische Beschwerden sind. Landro, Stiles und Sletvold (1997) verglichen kurz- und längerfristige Gedächtnisleistungen von 25 FS-Patienten mit 22 depressiven Patienten (Major Depression) und 18 gesunden Kontrollen. Die Schmerzpatienten und die Depressiven zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe Beeinträchtigungen in der Wortflüssigkeit und bei längerfristigen Gedächtnisaufgaben, die „effortful processing“, Anstrengungsbereitschaft und Durchhaltevermögen erfordern. Nach der Aufteilung der FS-Patienten in eine Gruppe mit Depression in der Lebensgeschichte und eine Gruppe ohne Depression, zeigten sich interessanterweise nur noch bei der Subgruppe mit Depression Defizite im Vergleich zu den Kontrollpersonen. Die Studie von Landro et al. (1997) hat jedoch methodische Mängel, u. a. die kleinen Fallzahlen und ein signifikant unterschiedlicher Bildungsstand in den drei Gruppen.

Grace, Nielson, Hopkins und Berg (1999) testeten ebenfalls 30 Patienten mit FS und 30 Kontrollpersonen mit einer anspruchsvolleren psychologischen Testbatterie (u. a. Wechsler Memory Scale – Revised (WMS-R), Rey Auditory Verbal Learning Test und Paced Auditory Serial Test (PASAT)). In den Bereichen Arbeitsgedächtnis / Daueraufmerksamkeit bei hoher Anforderung (PASAT) und bei unmittelbaren und verzögerten Gedächtnisleistungen waren die unter chronischen Muskelschmerzen leidenden FS-Patienten signifikant schlechter als die Kontrollgruppe. Bei Aufmerksamkeitsaufgaben mit geringerem Anspruchsniveau wie etwa den Subtests der WMS-R zeigten die FS-Patienten hingegen keine Einbußen. Hervorzuheben ist, dass in dieser Untersuchung bei den FS-Patienten die Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen deutlich schlechter ausfiel als die objektiven Resultate in standardisierten Testverfahren. Grace et al. (1999) stellten signifikante Korrelationen zwischen Gedächtnis-/Aufmerksamkeitsleistungen, der Schmerzstärke und der Ängstlichkeit (STAI) fest. Die Autoren führten aus, die kognitiven Einbußen von Schmerzpatienten mit FS könnten sich negativ auf den Erfolg von Rehabilitationsmaßnahmen auswirken, in denen viele neue Informationen

präsentiert werden. Die kognitiven Störungen müssten in der Behandlung berücksichtigt werden, etwa durch die zusätzliche Verwendung schriftlicher Materialien oder Trainingsangebote von Kompensationsstrategien für die betroffenen FS-Patienten.

Sjogren, Olsen, Thomsen und Dahlberg (2000) untersuchten Aufmerksamkeits- und feinmotorische Leistungen unterschiedlicher Tumorschmerzpatienten mit und ohne Opioidmedikation. Dabei wurden u.a. Probanden, mit Gehirnmetastasen, medizinischen Komplikationen, Chemotherapie ausgeschlossen. Die Autoren verwendeten eine einfache Daueraufmerksamkeitsaufgabe (Vigilanztest), den PASAT (s.o.) und einen Fingertapping-Test. Zusammenfassend erbrachten Patienten mit guten Alltagskompetenzen erwartungsgemäß die besten Testergebnisse. Die Langzeittherapie mit oralen Opioiden wirkte sich in keinem der Untersuchungsverfahren negativ auf die Testleistungen aus. Im PASAT, ein Aufmerksamkeitstest mit höherem Anforderungsniveau, schnitten Tumorpatienten mit Schmerzen schlechter ab als die schmerzfreien Patienten, in den anderen Untersuchungsinstrumenten fanden sich keine Effekte durch Schmerzen. Kritisch anzumerken ist, dass Sjogren et al. in ihrer Studie die emotionale Befindlichkeit der Versuchspersonen nicht kontrollierten.

Sprock, Braff, Saccuzzo und Atkinson (1983) testeten bei 30 chronischen Schmerzpatienten (keine genauen Angaben der Schmerzätiologie) und 10 gesunden Kontrollpersonen die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und verbalen Denkleistungen (Gemeinsamkeiten finden) im Zusammenhang mit Depressivität (BDI), Schmerzempfinden und Analgetikagebrauch. Schlechtere Ergebnisse in den kognitiven Maßen korrelierten bei Schmerzpatienten und Gesunden mit höherer Depressivität. Schmerz per se und Schmerzmedikamente wirkten sich dagegen nicht auf die kognitiven Leistungen aus.

Grigsby, Rosenberg und Busenbark (1995) analysierten retrospektiv kognitive Leistungen von 25 Patienten mit moderatem Schädelhirntrauma und 19 Patienten mit Schmerzen unterschiedlicher Ätiologie (42 Prozent hatten ein HWS- Schleudertrauma, neurologische Erkrankung Ausschlusskriterium), die konsekutiv in einer neurologischen Praxis mit einer neuropsychologischen Screening-Batterie getestet worden waren. Beide Gruppen zeigten mit Ergebnissen von mindestens 1 ½ Standardabweichungen unter der Durchschnittsnorm kognitive Einbußen in den Bereichen Motorisches Tempo (z.B. Fingertapping), motorische Koordination und Aufmerksamkeit. Nur die Leistungen für das visuelle Gedächtnis waren intakt. Das kognitive Leistungsprofil der Schmerzpatienten ähnelte denen der Probanden mit Schädelhirntrauma, in den Aufmerksamkeitsmaßen schnitten die Schmerzpatienten sogar schlechter ab. Die Studie hat methodische Nachteile: Depressivität und Schmerzniveau wurden nicht erfasst, und es fand keine Untersuchung wichtiger kognitiver Parameter wie verbales Gedächtnis u. a. statt. Die Autoren interpretierten die Resultate so, dass Schmerz zentrale Aufmerksamkeitsprozesse negativ beeinflusse und so zu kognitiven Minderleistungen vergleichbar einer Hirnschädigung führe.

### **3.3 Fazit zum Thema subjektive versus objektive kognitive Leistungsfähigkeit bei Schmerzen**

Die Befundlage zum Zusammenhang von kognitiven Störungen bei chronischen Schmerzen lässt sich mit einigen Kernaussagen zusammenfassen:

1. Chronische (Rücken-) Schmerzpatienten geben in standardisierten Befragungen signifikant häufiger Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen als Kontrollpersonen an.
2. In der Literatur finden sich bis auf wenige Ausnahmen keine Studien, in denen nur chronische Rückenschmerzpatienten mit standardisierten Testverfahren bezüglich der kognitiven Leistungsfähigkeit untersucht wurden. Die wenigen Untersuchungen zeigen bei chronischen Rückenschmerzen und Kopfschmerzen kognitive Einbußen im Vergleich zu Gesunden. Bei der Fibromyalgie und Schmerzsyndromen unklarer Ätiologie werden mit Ausnahme von Kaplan et al. (1991) ebenfalls kognitive Auffälligkeiten in den Bereichen Aufmerksamkeit, Dauerbelastbarkeit und Gedächtnis berichtet.
3. Es ergeben sich Hinweise, dass sich die psychische Befindlichkeit (z.B. Depression) auf die Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungsfähigkeit und die objektiven Testleistungen auswirkt.
4. In den meisten Studien finden sich keine Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen in den neuropsychologischen Testverfahren und den beiden Faktoren Schmerzen und analgetischer Medikation.
5. Die Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen fällt schlechter aus als die objektiven Resultate in standardisierten Testverfahren (Hinweise, wenig untersucht).
6. Die Befunde sind uneinheitlich und methodisch nicht vergleichbar. Es werden z.B. unterschiedliche Testverfahren verwendet, die Probanden haben verschiedene chronische Schmerzsyndrome.

### **3.4 Konzepte zur Erklärung von kognitiven Defiziten bei chronischen Schmerzen**

Die theoretischen Modelle in der Literatur, die zur Aufklärung der kognitiven Beeinträchtigungen der Schmerzpatienten beitragen, lassen sich den Bereichen affektive Störungen und veränderte kognitive Prozesse durch Schmerzen zuordnen.

Mehrere Autoren etwa sprechen sich dafür aus, dass die kognitiven Defizite mit affektiven Störungen wie Depression oder Angst zusammenhängen (z.B. Schnurr & MacDonald, 1995; Grace et al., 1999). Das häufige Auftreten von Depression und Angst bei Menschen mit chronischen (Rücken-) Schmerzen ist gut dokumentiert (siehe Abschnitte 3.4.2.1, 3.4.2.4). Depression und Angst selbst gehen mit einer Reihe kognitiver Veränderungen und Beeinträchtigungen einher (Abschnitte 3.4.2.2, 3.4.2.5). Eine weitere Möglichkeit der Erklärung kognitiver Störungen ist die Modifikation kognitiver Prozesse durch Schmerzen. Schmerz wirkt sich beispielsweise negativ auf die Aufmerksamkeitsleistungen aus, wie experimentelle Untersuchungen zeigen. Dies wird nachfolgend erörtert.

### 3.4.1 Veränderte Aufmerksamkeitsprozesse durch chronische Schmerzen

Schmerzen scheinen Informationsverarbeitungsprozesse zu verlangsamen und zu begrenzen. Hierzu meinen Jamison et al. (1988), durch den permanenten sensorischen Input von Schmerzreizen in Verbindung mit emotionalen Schwierigkeiten würden Schmerzpatienten kontinuierlich abgelenkt, was eine reduzierte Kapazität für kognitive Leistungen wie Aufmerksamkeit und Gedächtnis zur Folge hätte und so zu Einbußen im Alltag führe. Weiter äußern die Autoren die Hypothese, die von ihnen erhobenen Gedächtnisprobleme der Schmerzpatienten seien wahrscheinlich eher durch Störungen bei der Informationsaufnahme als beim Abruf zu begründen. Luoto et al. (1995) sprechen sich für die Hypothese aus, chronischer Rückenschmerz störe das Arbeitsgedächtnis und führe zu einer verlangsamen Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Grigsby et al. (1995) sehen Schmerz als mächtigen sensorischen Impuls an, der zentrale Strukturen im Gehirn beeinflusse, begrenzte Aufmerksamkeitsressourcen beanspruche. Chronischer Schmerz, „a source of anomalous neuronal activity“ (p. 408) könne wie eine diffuse Hirnschädigung nach Schädelhirntrauma das funktionelle Gleichgewicht des Gehirns stören und so zu kognitiven Defiziten führen.

Den theoretischen Hintergrund für eine gestörte Informationsverarbeitung durch Schmerz liefert das Modell der begrenzten Aufmerksamkeitskapazität von Kahnemann (1973) aus der Allgemeinen Psychologie, das von limitierten Ressourcen für die Verarbeitung von Informationen ausgeht. Die Verarbeitung von Schmerzreizen verbraucht Aufmerksamkeitsressourcen, so dass etwa für die zeitlich parallele Bearbeitung kognitiver Aufgaben weniger der nach Kahnemann limitierten Kapazität zur Verfügung steht. Bei chronischen Rückenschmerzpatienten variiert in der Regel die Schmerzintensität, dabei beanspruchen starke Schmerzen besonders viel Aufmerksamkeitsressourcen. Die Lösung komplexer, anspruchsvoller kognitiver Aufgaben, die viel Kapazität benötigen, kann durch zeitgleiche Schmerzreize also gestört werden. „Pain interrupts and demands attention“ (Eccleston & Crombez, 1999, p. 356). Das Modell der begrenzten Aufmerksamkeitskapazität hat ferner zur Analyse der Effekte von Ablenkung bei Schmerzen beigetragen (vgl. Übersicht bei Hasenbring, 2000). Ablenkung wirkt sich positiv auf die Schmerzwahrnehmung aus, wenn eine Ablenkungsstrategie erfolgreich (auf Kosten der Verarbeitung von Schmerzreizen) die begrenzten Aufmerksamkeitsressourcen beansprucht.

Manche kognitive Leistungen beanspruchen weniger Verarbeitungskapazität, sind quasi automatisiert, zum Beispiel das Erfassen der Wortbedeutung beim Lesen oder die kognitiven Anforderungen beim Führen eines Kraftfahrzeuges durch einen geübten Autofahrer. Andere, etwa neue und anspruchsvolle Aufgaben müssen kontrolliert, mit mentaler Anstrengung durchgeführt werden, benötigen dementsprechend mehr Verarbeitungskapazität, zum Beispiel das Erlernen und Anwenden einer komplexen Mnemotechnik wie die „Loci-Methode“.

Als Ergänzung zu Kahnemanns (1973) Modell der begrenzten Kapazität kann die von Schneider und Shrifin (1977) beschriebene Differenzierung in automatische und kontrollierte Informationsverarbeitung angesehen werden (vgl. Übersicht über automatische und kontrollierte Aufmerksamkeitsprozesse bei Wells & Matthews, 1994). Hasher und Zacks (1979), die sich auf Kahnemann sowie Schneider und Shrifin beziehen, bezeichnen die kontrollierten Aufmerksamkeitsprozesse als „effortful processes“, also Leistungen, die Anstrengung, Mühe erfordern. Mit fünf Kriterien charakterisieren die Autorinnen „automatisch“ und „kontrolliert, effortful“ in Bezug auf Gedächtnisleistungen und belegen ihre Einteilung durch eigene Experimente und Befunde aus der Literatur. Zum besseren Verständnis der in diesem Abschnitt angeführten theoretischen Hintergründe werden diese Kriterien in Tabelle 2 kurz dargestellt.

*Tabelle 2: Kriterien der automatischen und kontrollierten Aufmerksamkeitsprozesse nach Hasher & Zacks (1979)*

Kriterium	Automatische Prozesse	Kontrollierte Prozesse
Intentionales versus Incidentes Lernen	Keine Unterschiede zwischen beiden Lernbedingungen	Kontrollierte Prozesse sind beim intentionalem Lernen effektiver.
Instruktion und Übung	Instruktion und Übung verbessern die Effektivität nicht.	Instruktion und Übung verbessern die Effektivität.
Störungen durch zusätzliche kognitive Aufgaben	Automatische Prozesse beanspruchen wenig Aufmerksamkeitskapazität und sind deshalb durch zusätzliche kognitive Aufgaben kaum stöbar.	Kontrollierte Prozesse beanspruchen Aufmerksamkeitskapazität und sind wegen der limitierten Kapazität besonders durch anspruchsvolle zusätzliche kognitive Aufgaben stöbar.
Psychische Befindlichkeit	Depression, Angst oder eine hohe Aktivierung durch Stress wirken sich kaum oder gar nicht aus.	Depression, Angst oder eine hohe Aktivierung durch Stress reduzieren die Effektivität kontrollierter Prozesse.
Entwicklungspsychologische Faktoren	Die Leistungen junger und älterer Menschen differieren im Vergleich wenig.	Junge Menschen erzielen bessere Leistungen als Ältere.
Testvariablen	Gedächtnis: z.B. Wiedererkennen	Gedächtnis: z.B. Aktive Reproduktion

Informationsverarbeitung findet aber nicht automatisch oder kontrolliert statt, nach neueren Erkenntnissen wird von einem Kontinuum automatischer und kontrollierter Prozesse ausgegangen (vgl. Ausführungen von Hartlage, Alloy, Vázquez & Dykman, 1993). Das bedeutet beispielsweise, bei der Bewältigung kognitiver Aufgaben im Alltag läuft eine Mischung automatischer und kontrollierter Prozesse ab.

Eine hohe Schmerzintensität, die zentrale Aufmerksamkeitskapazität beansprucht, wirkt sich besonders deutlich bei schwierigen, komplexen kognitiven Anforderungen aus, die eine kontrollierte („effortful“) Verarbeitung erfordern (Eccleston, 1994). Anders formuliert, die Schmerzen und die kognitive Aufgaben konkurrieren um die begrenzten Aufmerksamkeitsressourcen.

Eccleston (1994) konnte mit 20 chronischen Schmerzpatienten (Rücken-/multilokuläre Schmerzen) und 10 gesunden Kontrollpersonen, die einen einfachen Aufmerksamkeitstest mit Interferenzbedingung (Experiment 1) und eine vergleichbare, aber komplexere Aufmerksamkeitsaufgabe mit Interferenzbedingung (Experiment 2) absolvierten, das Modell der begrenzten Aufmerksamkeitskapazität bestätigen. Der Autor teilte die Stichprobe der Schmerzpatienten nach ihrem Schmerzrating (Visuelle Analogskala) durch einen Median-Split in zwei Gruppen mit geringer und hoher Schmerzintensität auf. In Experiment 1, der einfachen Aufgabe, fanden sich keine Unterschiede oder Effekte zwischen den Gruppen „gesund“, „geringe Schmerzen“ und „hohe Schmerzintensität“. In Experiment 2, der komplexen Aufgabe, schnitten die Probanden mit starken Schmerzen signifikant schlechter ab als die Gesunden und Patienten mit geringen Schmerzen. Nach den Ergebnissen dieser Studie treten also nur kognitive Störungen auf, wenn Schmerzpatienten mit hoher Schmerzintensität (= starke Beanspruchung der limitierten Aufmerksamkeitsressourcen) komplexe, schwierige kognitive Aufgaben (= ebenfalls starke Beanspruchung der limitierten Aufmerksamkeitsressourcen) bearbeiten.

In einer vergleichbaren Untersuchung konnte Eccleston (1995) die Ergebnisse der Studie von 1994 replizieren. Schmerz unterbreche und beanspruche die Aufmerksamkeit führte der Autor aus, besonders starke Schmerzen können nicht automatisiert verarbeitet werden, sondern beanspruchen die zentrale Kontrolle. In einem zweiten Aufmerksamkeitsexperiment (Inter-

ferenzaufgabe mit Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus) versuchte Eccleston (1995) die Frage zu klären, warum Probanden mit geringen Schmerzen kognitive Aufgaben genauso gut bewältigen wie Gesunde. Der Autor diskutierte in diesem Zusammenhang die „Fast Switching Theory“ und die „Psychoanalgesia Theory“ (p. 394). Erstere geht davon aus, dass der schnelle Aufmerksamkeitswechsel zwischen Schmerzreiz und kognitiver Aufgabe („switching attention between competing inputs“, p. 394) eine Möglichkeit darstellt, Schmerzen und einen Aufmerksamkeitswechsel gleichzeitig zu bewältigen. Nach der konkurrierenden „Psychoanalgesia Theory“ beanspruchen komplexe, fordernde kognitive Aufgaben die Aufmerksamkeitsressourcen so intensiv, dass (leichte) Schmerzen nicht wahrgenommen und verarbeitet werden („psychoanalgesia is achieved“, p.394). Die Ergebnisse seiner Studie widerlegen nach Eccleston die Theorie des schnellen Aufmerksamkeitswechsels zwischen Schmerzreiz und kognitiver Aufgabe. Bei der anspruchsvollen Interferenzaufgabe mit zusätzlich gefordertem Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus dürften sich nach der „Fast Switching Theory“ auch bei leichteren Schmerzen Einbußen zeigen. Hier schneiden die Patienten mit geringer Schmerzintensität jedoch – im Gegensatz zu den Probanden mit starken Schmerzen - genauso gut wie die Gesunden ab, dies spreche nach Eccleston für die „Psychoanalgesia Theory“. Weitere Untersuchungen von Eccleston und Kollegen (Crombez, Eccleston, Baeyens & Eelen, 1997) dokumentieren, dass sich auch experimenteller Schmerz ablenkend und störend auf die Aufmerksamkeit auswirkt. Hier zeigten freiwillige gesunde Probanden (Studenten) längere Reaktionszeiten in einer akustischen Diskriminationsaufgabe, wenn experimentell (nach Bestimmung der individuellen Schmerzschwelle) ablenkende elektrische Schmerzreize induziert wurde. Die Ablenkung durch Kontrollreize (Bilder) führte im Vergleich zu den elektrischen Schmerzreizen zu einer deutlich reduzierten Reaktionszeitverlängerung in der akustischen Diskriminationsaufgabe. Bei komplexeren Anforderungen wie etwa der Aufmerksamkeitsumteilung dürfte sich nach Ansicht des Verfassers die Störung durch Schmerzstimuli noch deutlicher auswirken als bei den von Crombez et al. 1997 verwendeten einfachen Reaktionsaufgaben.

Im Zusammenhang mit Aspekten der Schmerzwahrnehmung Aufmerksamkeit und Emotionen wurde physiologisch bisher ein absteigendes opiat-sensitives System untersucht, das vom frontalen Kortex zur Amygdala, zur grauen Substanz in Äquidukt-nähe, zur Medulla und über das Rückenmark zum Hinterhorn zieht. Während sich früher die Forschung auf pharmakologische Interventionen in den Bereichen periphere Nerven und Rückenmark konzentriert hat, werden erst in letzter Zeit verstärkt zentrale Vorgänge bei der Schmerzwahrnehmung und –verarbeitung untersucht, wozu auch Faktoren wie Aufmerksamkeit und emotionaler Zustand zählen (vgl. Villemure & Bushnell, 2002).

#### Fazit:

Unter der Annahme einer begrenzten zentralen Aufmerksamkeitskapazität können Schmerzreize Aufmerksamkeitsprozesse verändern und stören. Sowohl starke Schmerzen als auch komplexe kognitive Aufgaben beanspruchen die limitierte zentrale Kapazität, konkurrieren um die begrenzten Ressourcen. Experimentelle Forschungen (z.B. Eccleston, 1994) konnten belegen, dass bei Probanden mit starken Schmerzen - im Vergleich zu Gesunden und Versuchsteilnehmern mit geringen Schmerzen - bei komplexen, anspruchsvollen Aufgaben kognitive Einbußen auftreten.

### **3.4.2 Affektive Störungen**

Kognition ohne Emotion gibt es nicht, kognitive Leistungen werden immer von affektiven Faktoren mitbestimmt (Bartl-Storck & Dörner, 2004). Im folgenden wird deshalb näher auf affektive Veränderungen und Störungen, besonders Depression und Angst, die bei chronischen Schmerzen oft beobachtbar sind, im Zusammenhang mit kognitiven Minderleistungen eingegangen.

#### **3.4.2.1 Depression bei chronischen Schmerzen**

Chronische Schmerzen werden häufig von depressiven Symptomen begleitet. Aufgrund der chronischen Rückenbeschwerden mit ihren psychosozialen Folgen, etwa sozialer Rückzug, sind häufige reaktive depressive Stimmungslagen anzunehmen. Dass sich neben den Schmerzen auch psychosoziale Faktoren bei Depression auswirken, zeigt folgende Untersuchung. Averill, Novy, Nelson und Berry (1996) erforschten Depression, gemessen mit dem BDI, im Zusammenhang mit schmerzbezogenen, demographischen und berufsbezogenen Variablen bei 254 chronischen Schmerzpatienten. Ein geringes Bildungsniveau, eine lange Schmerzdauer, Arbeitslosigkeit und „nicht verheiratet“ korrelierten signifikant mit hohen Depressionswerten.

Die Ergebnisse vieler Studien über die Häufigkeit von Depressionen bei Rückenschmerzen sind sehr unterschiedlich, die angenommene Prävalenz variiert deutlich. Romano und Turner (1985) fanden in 20 Studien bei 31 bis 100 Prozent der Schmerzpatienten depressive Symptome und diskutierten gleichzeitig methodische Probleme bei der Durchführung der Untersuchungen. Egle und Philipp (1993) fassten 10 Untersuchungen mit chronischen Schmerzkranken aus den siebziger und achtziger Jahren zusammen. Die Autoren ermittelten eine „Major Depression“ nach den Kriterien des Psychiatrischen Klassifikationssystems DSM-III bei durchschnittlich 26% der Patienten. Sullivan, Reesor und Mikail (1992), die mehrere Studien zusammenfassten, fanden im Mittel bei 62 Prozent der Rückenschmerzpatienten eine klinisch relevante depressive Störung.

Es ist anzunehmen, dass unterschiedliche Diagnosekriterien diese Variabilität der Häufigkeit von Depression bei chronischen Schmerzen erklären. Nur in wenigen Studien wurden reliable Diagnosekriterien für Depression herangezogen (wie DSM oder ICD), teilweise wurden nur Selbstberichte von Patienten verwendet. Beim Beck-Depressions-Inventar BDI (Beck et al., 1981), dem am häufigsten eingesetzten Fragebogen, findet sich zudem das Problem der Konfundierung von Symptomen somatischer Krankheit und Depression. Dieser Depressionsfragebogen enthält eine somatische Subskala von sieben Items (z.B. Schlafstörungen, Müdigkeit) und eine kognitiv affektive Subskala von 14 Items. Kessler, Kronstorfer und Traue (1996), die mit dem BDI akute und chronische Rückenschmerzpatienten untersuchten, sehen die somatische Subskala des BDI mit den körperlichen Schmerzsymptomen konfundiert, und daher als unabhängig von Depression. Nach Williams und Richardson (1995) kann der BDI-Gesamtscore bei Schmerzpatienten wegen der Items mit somatischem Hintergrund ein falsches Bild von Depression liefern.

Egle und Philipp (1993) führen zusammenfassend weitere Kritikpunkte der Untersuchungen zur Depressionshäufigkeit bei chronischem Schmerz an: nur wenige Studien weisen eine Stichprobengröße von  $n > 100$  auf, Medikation wie Analgika werden nicht berücksichtigt, fehlende Kontrollgruppen, Selektionseffekte und anderes. Zu erwähnen ist ferner, dass nach

Ansicht von Hautzinger (1999) in Klinikpopulationen allgemein 12-36 Prozent der Patienten unter affektiven Störungen wie Angst oder Depression leiden.

Trotz der methodischen Kritik liegen eindeutige Hinweise auf eine hohe Prävalenz von Depression bei chronischen Schmerzpatienten vor (vgl. Gallagher & Verma, 2004).

Depression wird häufig als Reaktion auf chronische Schmerzen aufgefasst. Umgekehrt könnten sich chronische Schmerzen auch als Ausdruck einer zugrunde liegenden depressiven Symptomatik entwickeln. Von verschiedenen Autoren werden emotionale Störungen wie Depression eher als Folge, nicht als Ursache von chronischen Schmerzen beschrieben. Ruoff (1998) hebt hervor, es gebe nicht einen Zusammenhang zwischen chronischem Schmerz und Depression, sondern mehrere. Depression bei akuten Schmerzen scheint zudem ein Prädiktor zur Entwicklung chronischer darzustellen, wie Hasenbring et al. (1999) in einer prospektiven Studie nachwiesen.

Zusammenfassend lassen sich zur Erklärung der häufigen, noch nicht geklärten Komorbidität von Schmerz und Depression folgende Hypothesen entwickeln.

1. Die psychosozialen Folgen von chronischem Schmerz haben reaktiv emotionale Störungen wie Depression zur Folge.
2. Eine Depression erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sich nach akutem Schmerz ein chronisches Schmerzsyndrom etablieren kann. Beispielsweise könnte eine depressive Störung kognitive Prozesse verändern, die sich negativ auf Copingstrategien auswirken.
3. Schmerz ist ein Symptom einer Depression.
4. Depression und chronische Schmerzen haben ein gemeinsames biologisches Substrat, so dass sich bei beiden Störungen biologische Auffälligkeiten zeigen (hypothetisch Neurotransmitter, neuroimmunologische Systeme o. ä.).



### 3.4.2.2 Befunde über kognitive Defizite bei Depression

Gedächtnis- und Konzentrationsschwierigkeiten werden häufig von Menschen berichtet, die unter einer Depression leiden. In Klassifikationssystemen wie DSM-IV oder ICD-10 sind kognitive Störungen wie vermindertes Denk- und Konzentrationsvermögen als diagnostische Kriterien für Depression enthalten. Eine Depression kann sich negativ auf das kognitive Leistungsvermögen auswirken, da eine depressive Stimmungslage Aufmerksamkeitsdefizite z.B. durch eine gestörte Informationsaufnahme bewirken kann. Dies erleben depressive Schmerzpatienten als Konzentrations- und Gedächtnisprobleme im Alltag. Gleichfalls kann eine depressive Stimmungslage zu einer negativen Einschätzung des eigenen kognitiven Leistungsvermögens führen. Dufton (1989) ist der Ansicht, kognitive Defizite bei chronischen Schmerzen seien vermutlich durch emotionale Probleme wie Depression oder Angst, weniger durch Schmerzvariablen erklärbar. Auch Poeck bemerkte 1999 in seinem Überblicksartikel über kognitive Störungen nach traumatischer Distorsion der Halswirbelsäule, Depression und Schmerzen können die Leistungsfähigkeit in psychologischen Testverfahren reduzieren.

Als theoretische Erklärung für kognitive Defizite bei Depression kann das Modell der limitierten Aufmerksamkeitskapazität (s.o.) herangezogen werden. Hartlage et al. (1993) haben in diesem Zusammenhang das Modell modifiziert und entwickelten drei Hypothesen, wie sich Depression speziell auf kontrollierte kognitive Prozesse auswirkt.

1. Die Aufmerksamkeitskapazität ist bei Depressiven generell reduziert (aber nicht eliminiert), so dass weniger Ressourcen für anspruchsvolle kognitive Prozesse („effortful processes“) zur Verfügung stehen. Die Autoren nehmen ferner an, dass die Schwere der Depression in positivem Zusammenhang mit der Kapazitätsreduzierung steht. Dies bedeutet, schwer Depressive sind stärker als leicht Depressive von kognitiven Störungen betroffen.
2. Die Aufmerksamkeitskapazität der Depressiven ist nicht reduziert, wird aber im hohen Ausmaß durch - für das Bewältigen kognitiver Aufgaben irrelevante Gedanken, vor allem negativ-depressive Denkmuster, in Anspruch genommen. Auch in diesem Fall steht weniger Kapazität für kognitive Leistungen zur Verfügung.
3. Die dritte Hypothese stellt eine Kombination der beiden oberen dar: Depressive verfügen über eine limitierte Aufmerksamkeitskapazität, zusätzlich ist die Aufmerksamkeit auf depressionsrelevante Gedanken fokussiert.

In der Literatur finden sich – im Gegensatz zum Forschungsstand bei chronischen Schmerzen - viele Befunde über Untersuchungen der kognitiven Leistungsfähigkeit von Depressiven, die mit standardisierten (neuro-) psychologischen Testverfahren durchgeführt wurden. Hierbei muss jedoch zwischen einer schweren Depression (Major Depression), also einer psychiatrischen Erkrankung, und einer (reaktiven) depressiven Stimmungslage wie nach belastenden Lebensereignissen oder durch eine chronische Erkrankung differenziert werden. Ein Großteil der Arbeiten zur Klärung der Frage nach kognitiven Defiziten beziehen sich auf Patienten mit einer Major Depression, die häufig stationär in einer psychiatrischen Einrichtung behandelt wurden. Nachfolgend werden wichtige Untersuchungen dargestellt.

Weingartner, Cohen, Murphy, Martello und Gerdt (1981) stellten mit drei Gedächtnisexperimenten bei stationären depressiven Patienten im Vergleich zu Kontrollpersonen eine gestörte

Informationsverarbeitung fest. Die Depressiven verwendeten bei der Informationsaufnahme keine effektiven Lernstrategien, dies wirkte sich negativ auf die Erinnerungsleistung aus. Wurden jedoch Organisations- und Transformationsstrukturen für die zu lernenden Informationen vorgegeben, zeigten die Depressiven unauffällige Gedächtnisleistungen.

In einer früheren Meta-Analyse fand McAllister (1981) in sieben von 10 Studien mit Depressiven Gedächtnisstörungen. In fünf der vom Autor referierten Untersuchungen wurden die depressiven Patienten nach einer Phase therapeutischen Interventionen (z.B. durch Medikamente oder Elektroschocktherapie) noch einmal getestet. Dabei stellte sich heraus, dass die kognitiven Defizite bei schweren Depressionen häufig reversibel sind. Im Gegensatz dazu wurden in neueren Untersuchungen auch nach der erfolgreichen Therapie der Depression mit Medikamenten noch kognitive Störungen dokumentiert (Marcos et al., 1994; Trichard et al., 1995).

Sackheim et al. (1992) fanden bei 100 Patienten in einer depressiven Phase bei der Untersuchung mit dem HAWIE-R einen im Vergleich zur Kontrollgruppe unauffälligen Verbal-IQ, jedoch einen deutlich schlechteren Handlungs-IQ. Die Diskrepanz von Verbal- und Handlungs-IQ in einer depressiven Episode wird auch von anderen Autoren beschrieben (vgl. Sackheim et al., 1992).

In einer englischen Studie wurden Depressive mit einem kognitiven Screening-Test (erweiterte Version der Mini Mental State Examination von Folstein) in die drei Gruppen „nicht beeinträchtigt“ (entsprechend der Leistung von gesunden, nichtdepressiven Kontrollen), „grenzwertig“ und „beeinträchtigt“ unterteilt (Brown, Scott, Bench & Dolan, 1994). Eine differenzierte neuropsychologischen Testbatterie erbrachte dann auch bei den vermeintlich nicht gestörten Depressiven im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant schlechtere Leistungen in den Bereichen sprachliche Funktionen, Gedächtnis (Wiedergabe und Wiedererkennen), Aufmerksamkeit und exekutive Funktionen. Die neuropsychologischen Testergebnisse desselben Probandenkollektivs wurden daraufhin in Relation mit dem regionalen cerebralen Blutfluss (rCBF) bei einer PET-Untersuchung analysiert. Es ergaben sich deutliche Zusammenhänge zwischen den neuropsychologischen Parametern und einem reduzierten rCBF im Bereich des medialen präfrontalen und des frontalen polaren Cortex, für Gedächtnisprozesse relevante Hirnstrukturen (Dolan, Bench, Brown, Scott & Frackowiak, 1994).

Eine Literaturübersicht (Cassens, Wolfe & Zola, 1990) aller von 1975 bis 1990 publizierter Untersuchungen kognitiver Leistungen mit Depressiven und Kontrollgruppen erbrachte unterschiedliche Resultate. Die untersuchten Depressiven befanden sich überwiegend in stationärer psychiatrischer Behandlung und nahmen Medikamente ein, es ist von schweren Depressionen auszugehen, die Ergebnisse der Übersicht lassen sich also nicht generell auf Depression übertragen. Die Studienresultate wurden von den Autoren für die Bereiche Aufmerksamkeit, exekutive Funktionen, sprachliche Leitungen, verbales und visuelles Gedächtnis, räumlich-visuelle und motorische Leistungen dargestellt. In allen kognitiven Bereichen fanden sich bei den Depressiven Defizite, die je nach Studie von minimal bis schwerwiegend beeinträchtigt variierten. Die Autoren merkten in ihrer vergleichenden Übersicht kritisch an, die Diagnosestellung einer Depression erfolge in vielen Studien häufig nicht wissenschaftlich exakt, das Stadium der Depression werde nicht immer genau angegeben, und es würden keine einheitlichen neuropsychologischen Testinstrumente verwendet. Sie schlagen in einer eigenen Untersuchung mit einer kognitiven Screening-Batterie (Wechsler Adult Intelligence Scale, Auditory Attention, Trailmaking-Test, Wordfluency, Sentence Repetition, WCST) drei neuropsychologische Subgruppen bei Depression vor, für die sich beispielsweise differenzierte therapeutische Vorgehensweisen ergeben: keine oder minimale kognitive Defizite, fokale Defizite und global beeinträchtigt. Hier ist noch erwähnenswert, dass in der eigenen Unter-

suchung von Cassens et al. die Depressiven auffällig schlecht im WCST abschnitten, ein weiterer Hinweis auf gestörte Exekutivfunktionen bei Depression.

Eine Übersicht von Studien, die Gedächtnisleistungen von Depressiven und ängstlichen Probanden (siehe auch Abschnitt 3.4.2.5) analysiert haben, findet sich bei Watts (1995). Die Depressiven zeigten ein relativ intaktes Kurzzeitgedächtnis, Auffälligkeiten fanden sich in der längerfristigen Wiedergabe von unterschiedlichem Lernmaterial. Die Literaturbefunde über Rekognitionsleistungen von Depressiven sind widersprüchlich. Bei Lernaufgaben, die nach Watts einen hohen „cognitive effort“ erfordern (z.B. die freie Wiedergabe komplexer Wörter) zeigen sich Defizite, nicht aber bei einfachen Aufgaben wie das Wiedererkennen von akustisch präsentierten Worten. Schwierigkeiten haben Depressive in der Strukturierung von Lernmaterial; werden ihnen Strukturierungshilfen und Lernstrategien vorgegeben finden sich keine Gedächtniseinbußen mehr. Da die Strukturierung von Lernmaterial als Aufgabe der zentralen Exekutive gesehen werden kann, ist dies als weiterer Hinweis auf Störungen in diesem Bereich zu sehen (vgl. Kaschel, 2001).

In einer Metaanalyse aus dem Jahr 1997, in der nur Studien nach strengen methodischen Selektionskriterien aus 20 Jahren ausgewählt wurden, beschrieb Veiel häufige kognitive Störungen bei Patienten mit einer Major Depression.

*Tabelle 3: Meta-Analyse zur Major Depression (Veiel, 1997)*

	n	N	Effektgröße	Prozent Beeinträchtigt
Einfache Aufmerksamkeit	3	200	0.18	3
Wortflüssigkeit	3	118	0.55	11
Scanning/Tracking	3	170	0.93	18
Visuospatiale Funktionen	3	180	0.81	15
Verbales Gedächtnis (Lernen)	10	414	0.90	15
Verbales Ged. (Behalten)	6	280	0.91	16
Nonverb. Ged. (Lernen)	7	278	0.97	16
Nonverb. Ged. (Behalten)	4	180	0.83	15
Kogniti. Flexibilität/Kontrolle	3	108	2.00	50
Kognitiver Global-Score	2	70	1.60	45

Anmerkung: n = Zahl der berücksichtigten Studien; N = Zahl der eingeschlossenen Personen; Effektgröße = mittlere Effektgröße (Differenz Depressive/Gesunde geteilt durch die Standardabweichung der Kontrollstichprobe); Prozent Beeinträchtigt = mittlerer Prozentsatz der Depressiven, deren Leistungen unter jenen von 98 % der gesunden Kontrollpersonen liegen

*Tabelle 3* zeigt die mittlere Effektgröße als Maß der Differenzen zwischen Depressiven und gesunden Kontrollen. Besonders anschaulich ist der Prozentanteil auffälliger Probanden in der Depressionsgruppe, der in den kognitiven Kategorien deutlich variiert. Bei einfachen Aufmerksamkeitsleistungen differieren die Depressiven wenig von Gesunden, bei Gedächtnisleistungen liegt der Anteil der Beeinträchtigten bei 15 Prozent, während er in der kognitiven Flexibilität/Kontrolle 50 Prozent erreicht. In der Meta-Analyse von Veiel finden sich wiederum Ergebnisse, die deutlich Störungen der Exekutivfunktionen von Depressiven zeigen. Der Autor bewertete den Schweregrad der kognitiven Beeinträchtigungen der untersuchten depressiven Probanden als vergleichbar mit den Auswirkungen einer schweren traumatischen Hirnschädigung.

Miller, Faustman, Moses und Csernansky (1991) stellten demgegenüber bei 28 depressiven Patienten, die keine Psychopharmaka erhielten, mit der Luria-Nebraska Neuropsychological

Battery im Vergleich zur Kontrollgruppe keine kognitiven Störungen fest. Es ergaben sich überdies keine Zusammenhänge zwischen dem Schweregrad der Depression und den neuropsychologischen Testparametern.

Eine Übersicht von Beblo und Herrmann (2001) zeigte bei depressiven Störungen kognitive Auffälligkeiten in den Bereichen Exekutivfunktionen, Aufmerksamkeitsleistungen und räumlich-visuellen Funktionen, die nicht weiter spezifiziert wurden. Die Autoren resümierten, dass die Ergebnisse neuropsychologischer Forschungsstudien neuroanatomische Befunde stützen, die eine Dysfunktion des frontalen Cortex, der Basalganglien und möglicherweise des Hippocampus bei Depressiven zeigen.

Gauggel und Rathgeber (2002) beschrieben in ihrer Übersicht, die bei schweren depressiven Störungen erhoben wurden, Defizite im Episodischem Gedächtnis und bei exekutiven Funktionen. Die Autoren schlossen aus den Ergebnissen, dass bei Depression neurophysiologische Störungen im frontalen Cortex und im Hippocampus vorliegen.

In einem aktuellen Überblick zu Studien über neuropsychologische Beeinträchtigungen bei Depression und Manie (Beblo, 2004) zeigten sich neben Störungen der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses und exekutiver Funktionen (z.B. kognitive Flexibilität) auch eine Bandbreite unspezifischer Defizite. Zusätzlich führte der Autor aus, dass die kognitiven Störungen der Depressiven von Variablen wie Alter der Probanden oder Valenz der verwendeten Testitems beeinflusst werden.

Nachfolgend werden Untersuchungen mit älteren Depressiven vorgestellt, in denen sich ebenfalls keine konsistenten Resultate finden. In einer Studie von Sweeny, Wetzler, Stokes und Kocsis (1989) zeigten 21 schwer Depressive (Durchschnittsalter 63 Jahre) schlechte Leistungen im Famous Faces Test, bei dem Personen, die in verschiedenen Zeitepochen Berühmtheit erlangten, anhand von Portraits aus dieser Periode benannt werden sollen. Die Lernleistungen für eine Wortliste waren jedoch unauffällig. Es ergab sich ein signifikanter Zusammenhang mit der Aufmerksamkeitsspanne und der Schwere der Depression. In einer Meta-Analyse von 40 Studien, in denen Gedächtnisleistungen von Älteren im Zusammenhang mit Depression untersucht wurden, fanden sich uneinheitliche Resultate (Kindermann & Brown, 1997). Bemerkenswerterweise ergaben sich in den Studien mit Depressiven unter 45 Jahren die deutlichsten Gedächtnisstörungen. Im Gegensatz dazu stellen andere Autoren Gedächtnisstörungen und weitere kognitive Defizite verstärkt bei älteren Depressiven fest (z.B. Cassens et al. 1990) beziehungsweise weisen auf das Alter als kovariierenden Faktor hin (Beblo, 2004; Veiel, 1997).

In einer Untersuchung mit 67 gesunden älteren Frauen (Durchschnittsalter 79 Jahre) fanden sich interessanterweise Differenzen zwischen objektiven Testbefunden (Verbales Gedächtnis, Zahlenspanne) und der Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen sowie der psychischen Befindlichkeit (Depressivität, Ängstlichkeit), gemessen mit dem Beck-Depressionsinventar und dem State-Trait-Anxiety-Inventary. Die Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen korrelierte in dieser Studie allerdings mit dem affektiven Status (West, Boatwright & Schleser, 1984).

Zusammenfassend lässt sich zu der Frage, kognitiver Einbußen bei Depression folgendes festhalten.

1. Trotz zum Teil nicht einheitlicher Resultate zeigen die oben beschriebenen neuropsychologischen Untersuchungen mit Depressiven in den Bereichen Aufmerksamkeit, Gedächtnis, räumlich-visuellen Leistungen und insbesondere exekutiven Funktionen Beeinträchtigungen.
2. Die z. T. differenten neuropsychologischen Forschungsergebnisse lassen vermuten, dass in den Studien nicht vergleichbare Untersuchungsdesigns, unterschiedliche Testverfahren, schlechte oder gar fehlende Kontrollgruppen und ein uneinheitliches diagnostisches Vorgehen bei Depression zur Anwendung kamen.
3. Die schlechteren kognitiven Leistungsprofile von Depressiven weisen auf spezifische Funktionsstörungen (z.B. Exekutivfunktionen) hin. Neuroanatomische und neuropsychologische Untersuchungen demonstrieren funktionelle Einbußen im frontalen Cortex, den Basalganglien und wahrscheinlich im Hippocampus (vgl. Übersichten bei Beblo, 2004; Beblo & Herrmann, 2001; Gauggel & Rathgeber, 2002; Veiel, 1997) bei Depressiven und stützen die Ergebnisse der neuropsychologischen Untersuchungen.
4. Nur wenige Forscher berücksichtigten den Einfluss der häufig bei Depression eingesetzten Psychopharmaka oder untersuchten Probanden, die keine Medikamente erhielten (wie Miller et al., 1991 und Weingartner et al., 1981).
5. Gerade in Studien mit älteren Depressiven wurden Populationen untersucht, in denen häufig zusätzlich zerebralen Schädigungen auftreten, ohne diesen Effekt zu kontrollieren. Kognitive Defizite erklären sich dann nicht als Folge einer Depression, sondern durch eine Hirnschädigung wie z.B. Parkinson oder Demenz. Zusätzlich sollte berücksichtigt werden, dass Depressionen oft erst nach Hirnschädigungen auftreten, beispielsweise entwickeln 25 bis 50 Prozent aller Schlaganfallpatienten eine depressive Störung (Beblo & Herrmann, 2001).
6. Die überwiegende Mehrheit der dargestellten Studien bezog sich auf stationäre Patienten mit der Diagnose „Major Depression“, das heißt eine psychiatrische Erkrankung. Die Ergebnisse können nicht auf alle depressiven Befindlichkeitsstörungen übertragen werden.

### 3.4.2.3 Befunde über kognitive Störungen und Depression bei anderen chronischen Erkrankungen

Die Frage, ob Depression kognitive Störungen verursacht, wird seit einigen Jahren nicht nur bei chronischen Schmerzen, sondern auch bei anderen chronischen Erkrankungen diskutiert. Im folgenden soll beispielhaft für AIDS, Querschnittslähmung, Amputation und das chronische Müdigkeitssyndrom die Rolle von Depression und kognitiven Defiziten kurz dargestellt werden.

In der Literatur finden sich kontroverse Ansichten, ob kognitive Defizite bei chronischen Erkrankungen wie dem erworbenen Immunschwächesyndrom (AIDS) durch Depression (mit) verursacht werden. Eine Vielzahl von Untersuchungen dokumentiert kognitive Störungen durch AIDS, eine Erkrankung, bei der das zentrale Nervensystem mit betroffen sein kann, wie bei AIDS-Enzephalopathie (Becker et al., 1995; Llorente et al., 1998). Der Schweregrad der neuropsychologischen Defizite scheint mit der Progression von AIDS mit vielfältigen körperlichen Beschwerden zuzunehmen. Es ist erstens noch unklar, ob und in welchem Ausmaß neuropsychologische Störungen auch bei mit HIV infizierten Menschen auftreten, die keine somatischen Symptome zeigen, sogenannte asymptomatische HIV-Infektionen (vgl. Grunseit, Perdices, Dunbar & Cooper, 1994; Mapou et al., 1993). Zweitens stellt sich die Frage, ob die Defizite bei HIV-Positiven durch affektive Störungen wie Depression oder Angst beeinflusst werden. In der Mehrzahl der Untersuchungen findet sich kein systematischer Zusammenhang zwischen Depression und den kognitiven Einschränkungen bei mit HIV infizierten Probanden (vgl. Bornstein et al., 1993; Grant et al., 1993; Harker et al., 1995; Hinkin, van Gorp, Satz & Weisman, 1992; Levin, Berger, Didona & Duncan, 1992).

Auch bei Patienten mit Verletzungen des Rückenmarks, das heißt eine Erkrankung ohne Beteiligung des Gehirns, treten nach verschiedenen Studien in ca. 40-50 Prozent der Fälle kognitive Störungen auf (vgl. Übersicht bei Davidoff et al., 1992). Da Patienten nach Rückenmarksverletzungen verständlicherweise häufig unter psychosozialen Problemen und Depressionen leiden, werden Befindlichkeitsstörungen oft als Ursache für die neuropsychologischen Defizite angenommen (vgl. Davidoff et al., 1990). Davidoff und Mitarbeiter konnten in ihrer Untersuchung mit 66 Probanden nach akuter Rückenmarksläsion im Gegensatz zu anderen Autoren keine Zusammenhänge zwischen neuropsychologischen Defiziten und Depression feststellen. Davidoff et al. führen aus, dass neben Depression, Schmerzen, ungenügender Motivation u. a. auch prätraumatische Faktoren wie mangelhafte Bildung oder Drogenkonsum schlechte neuropsychologische Testergebnisse verursachen können. Da Rückenmarksverletzungen vielfach durch Stürze oder Verkehrsunfälle verursacht werden, ist zudem die Wahrscheinlichkeit von begleitenden Schädelhirntraumen hoch. Schädigungen des Gehirns sind desgleichen bei Amputationspatienten gehäuft anzunehmen; dies könnte die Hauptursache der in der Literatur beschriebenen neuropsychologischen Defizite nach Amputation sein (vgl. Philipps et al., 1993). Periphere Durchblutungsstörungen verursachen nach Philipps et al. die Mehrzahl der Beinamputationen. Prädisponierende Faktoren für die gravierenden peripheren Durchblutungsstörungen sind Rauchen, Fettstoffwechselstörungen, Hypertonie und Diabetes, sie stellen gleichzeitig Risikofaktoren für zerebrovaskuläre Erkrankungen wie Schlaganfälle dar.

Das Chronische Müdigkeitssyndrom (CFS), bei dem nicht von einer nosologischen Einheit ausgegangen werden kann, betrifft überwiegend Frauen im mittleren Lebensalter. CFS zählt nach Binder und Campell (2004) wie die Fibromyalgie zu den funktionellen somatischen Syndromen, die medizinisch nicht erklärt werden können. Trotz verschiedener somatischer Hypothesen wie z.B. Virusinfektion ist die Ätiologie weiter unklar, es bestehen Hinweise auf eine Mitbeteiligung psychosozialer Faktoren (vgl. Binder & Campell). CFS ist charakterisiert durch extreme Müdigkeit ohne bekannte medizinische Ursache mit so unterschiedlichen Begleitsymptomen wie rheumatische Schmerzen, Infektionen (z.B. Halsschmerzen, geschwollene Lymphknoten) und neuropsychiatrischen Beeinträchtigungen (z.B. Schwächegefühl, Depression). Auffallend sind zudem Beschwerden über Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, die bis zu 85 Prozent der Betroffenen angeben (vgl. Tiersky, Johnson, Lange, Natelson & DeLuca, 1997). Die klinischen Symptome sind der Fibromyalgie ähnlich, eine chronische Schmerzerkrankung mit ebenfalls ungeklärter Ursache. Die geschätzten Prävalenzen des CFS sind je nach Studie unterschiedlich, sie reichen von 2-7 bis 130 pro 100000 (vgl. Tiersky et al., 1997). Auch bei dieser chronischen Erkrankung, die in den letzten Jahren verstärkt Aufmerksamkeit in der Forschung erhielt, finden sich in der Literatur unterschiedliche Resultate bei neuropsychologischen Untersuchungen zur Objektivierung der berichteten Beschwerden.

Die Ergebnisse in einer zweistündigen neuropsychologischen Testbatterie (Aufmerksamkeit, Gedächtnis und exekutive Funktionen) unterschieden sich bei 12 CFS-Patienten nicht signifikant von 23 Depressiven (Major Depression). Trotz vielfältiger Beschwerden über Defizite, waren die Resultate der Depressiven und der CFS-Patienten mit Ausnahme der Leistungen im Stroop-Test (= Farbe-Wort-Interferenztest, siehe Abschnitt 5.2.3.3) im Vergleich zur Altersnorm Gesunder unauffällig: Damit war in dieser Studie Depressivität nicht mit kognitiven Einbußen vergesellschaftet. Es ließen sich ferner keine Zusammenhänge zwischen Depressivität und kognitiven Leistungen feststellen. (Schmaling, DiClementi, Cullum & Jones, 1994). Im Gegensatz dazu stellten Deluca, Johnson, Beldowicz und Natelson (1995) mit einer umfassenderen Testbatterie bei einer größeren Stichprobe mit CFS-Patienten (N=26) signifikante Beeinträchtigungen der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit fest, Intelligenz und Gedächtnisleistungen waren intakt. Auch hier ließen sich die Resultate nicht durch Angst oder Depression erklären. In einer weiteren neuropsychologischen Studie schnitten 20 CFS-Patienten in den Bereichen verbales Gedächtnis, Kurzzeitgedächtnis, abstraktes Denken, Wortflüssigkeit und visuomotorischen Leistungen schlechter als Kontrollpersonen ab. Nur die Ergebnisse im verbalen Gedächtnis werden durch Depression beeinflusst (Krupp, Sliwinski, Masur, Friedberg & Coyle, 1994). In ihrer Meta-Analyse konnten Tiersky et al. (1997) trotz methodischer Schwierigkeiten bei der Vergleichbarkeit von Studien aus den 90iger Jahren einige zentrale Trends feststellen. Am häufigsten wurden Defizite im Bereich komplexer Aufmerksamkeitsleistungen bei Probanden mit chronischem Müdigkeitssyndrom dokumentiert. Im Bereich von Lern- und Gedächtnisleistungen fanden sich kaum Beeinträchtigungen, die allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten und exekutiven Funktionen (z.B. Planen/ Problemlösen) waren immer unauffällig. Die Literaturbefunde über die Auswirkungen von Depression bei CFS-Patienten auf das kognitive Leistungsniveau sind nach Tiersky et al. widersprüchlich.

### **3.4.2.4 Angst bei chronischen Schmerzen**

Bei chronischen Schmerzen treten neben Depression vielfach Ängste in unterschiedlicher Ausprägung auf. Hierbei sind psychische Störungen wie eine Agoraphobie oder Generalisierte Angststörung, die bei chronischen Schmerzen als Komorbidität häufig feststellbar sind (vgl. Gallagher & Verma, 2004), von Angst im Zusammenhang mit dem Erleben einer chronischen Krankheit zu unterscheiden. Angst ist bei chronischen Schmerzen im gewissen Sinne auch normal, sie kann als Ausdruck einer realistischen Selbstwahrnehmung und angemessenen Einschätzung der aktuellen Lebenssituation interpretiert werden (vgl. Frede, 2004; Waddell, 2004).

Angst und die Wahrnehmung von Schmerzen scheinen miteinander verbunden zu sein. Die Effekte von Schmerz und Angst werden nach experimentellen Forschungen wie von Janssen und Arntz (1995) sowie Janssen, Arntz und Bouts (1998) durch die Aufmerksamkeit moduliert. Angst steuert, so diese Autoren, die Aufmerksamkeit. Auf den Schmerz bezogene Furcht lenkt die Aufmerksamkeit auf die Schmerzreize und erhöht dadurch die Schmerzen.

Eine generell erhöhte Ängstlichkeit, spezifische Ängste (z.B. „Fear of Pain“, siehe Abschnitt 2.2.2.1) oder Kognitionen wie Katastrophengedanken gehen jedoch darüber hinaus und können Schmerzen aufrechterhalten (vgl. etwa McCracken, Spertus, Janeck, Sinclair & Wetzel, 1999; Turner, Jensen & Romano, 2000; Vlaeyen & Linton, 2000).



### 3.4.2.5 Befunde über kognitive Leistungen bei Angst

Aufmerksamkeit hat eine Kontroll- und Integrationsfunktion und kann als Basis anderer kognitiver Leistungen wie Gedächtnis oder Planen/Problemlösen verstanden werden. Aufmerksamkeit ist dabei als aktiver Prozess zu sehen, der die Auswahl von Informationen in das Bewusstsein kontrolliert (Eccleston, Crombez, Aldrich & Stannard, 1997). Die Selektivität der Aufmerksamkeit wird im wesentlichen von emotionalen Bewertungen gesteuert, die Aufmerksamkeitsleistung ist abhängig von der aktuellen emotionalen Befindlichkeit. Angst beeinflusst also immer auch Aufmerksamkeitsprozesse. Wie bei der Depression kann sich Angst nach dem Modell einer limitierten Aufmerksamkeitskapazität (siehe Abschnitt 3.4.2.2) negativ auf das kognitive Leistungsvermögen auswirken.

Erstens beansprucht Angst Aufmerksamkeitsressourcen, denn Angst lenkt Aufmerksamkeit durch Denkmuster wie Selbstzweifel, Sorgen, Katastrophengedanken von kognitiven Aufgaben ab, so dass weniger Ressourcen für die Bearbeitung kognitiver Aufgaben zur Verfügung stehen. Zweitens führt Angst zu einem physiologischen Arousal, der die limitierten Aufmerksamkeitsressourcen reduziert, was sich bei komplexen kognitiven Anforderungen („effortful tasks“) ebenfalls negativ auswirkt. Drittens, und hier unterscheidet sich Angst von Depression, kann als Folge der physiologischen Aktivierung eine verstärkte Anstrengungsbereitschaft auftreten. Dies könnte sich besonders bei einfachen Aufgaben („less effortful tasks“), die automatisch bearbeitet werden, wiederum leistungssteigernd auswirken.

Negative Auswirkungen von Angst auf die kognitive Leistungsfähigkeit (z.B. Gedächtnis) wurden häufig bei Gesunden, beispielsweise im Zusammenhang mit Prüfungsangst in akademischen Ausbildungen (vgl. Baddeley 1990) analysiert. Stress und generell emotionale Anspannung führen bei kognitiven Aufgaben (z.B. Problemlösen), wo eine kontrollierte Informationsverarbeitung erforderlich ist, zu Minderleistungen (vgl. Mandler, 1993).

In Untersuchungen mit chronischen Schmerzpatienten berichteten einige Autoren wie Grace et al. (1999) über Zusammenhänge von Angst und dem kognitiven Leistungsniveau. Nach Arbeiten der Gruppe von Eccleston und Crombez beanspruchen angstbezogene Kognitionen wie Katastrophengedanken und eine erhöhte Wahrnehmung körpereigener Sensationen (Somatic Awareness) Aufmerksamkeitskapazität und führen zu kognitiven Einbußen. Chronische Schmerzpatienten mit hoher Somatic Awareness und hoher Schmerzintensität schnitten in einem anspruchsvollen Aufmerksamkeitstest besonders schlecht ab, Probanden mit hoher Schmerzintensität und geringer Somatic Awareness zeigten keine Einbußen (Aldrich, Eccleston & Crombez, 2000; Eccleston et al., 1997). Auch gesunde, schmerzfreie Probanden, die zu katastrophisierenden Kognitionen tendieren, zeigen bei experimentell induziertem Schmerz größere Aufmerksamkeitsstörungen und erlebten den Schmerzreiz intensiver und unangenehmer als gesunde „Nicht-Katastrophisierer“ (Crombez, Eccleston, Baeyens & Eelen, 1998).

Im Vergleich zur Depression scheinen neuropsychologische Auffälligkeiten bei Angststörungen nach einer Überblicksarbeit geringer zu sein, wobei gesicherte Erkenntnisse vor allem für Patienten mit Panikstörung vorliegen (Lautenbacher & Kundermann, 2004). Die Autoren berichteten in ihrer Übersicht vor allem Beeinträchtigungen für das explizite Gedächtnis in Bezug auf verbales und visuelles Material.

In einer anderen Zusammenstellung von Studien über Gedächtnisleistungen von Ängstlichen im Vergleich zu Depressiven (Watts, 1995) fanden sich Störungen vor allem im Kurzzeitgedächtnis bei Zustandsangst (state anxiety), bei genereller Ängstlichkeit (trait anxiety) sind die Befunde bezüglich der Kurzzeitgedächtnisleistungen widersprüchlich. Der Autor berichtete

ferner von verbesserten Gedächtnisleistungen durch Angst, hier scheinen besonders ängstliche Probanden mit hohen Gedächtnisfähigkeiten zu profitieren. Nach Watts ist bei sehr ängstlichen Menschen häufig eine hohe Anstrengungsbereitschaft („Cognitive Effort“) beim Bearbeiten von gestellten Aufgaben zu beobachten. Eine Rolle bei kognitiven Leistungssteigerungen spielt zudem die Aufgabenschwierigkeit/-komplexität (Watts, 1995). Bei der Interpretation der Forschungsbefunde ist zu berücksichtigen, dass Angst und Depression oft gemeinsam auftreten. Die Folgen beider affektiver Störungen für kognitive Prozesse lassen sich nicht immer trennen, es ist auch von Wechselwirkungen auszugehen (vgl. Watts, 1995).

Bei Angst- und Zwangstörungen lassen sich unterschiedliche Effekte, je nach Art der Störung, feststellen (vgl. Ecker 2001; Neidhardt & Florin, 1997). Ecker geht in seiner Meta-Analyse von intakten verbalen und durchgehend beeinträchtigten visuellen Gedächtnisleistungen bei Menschen mit Kontrollzwängen aus, die Befundlage zum Handlungsgedächtnis sei unklar.

Gesichert durch die bisherigen Forschungsergebnisse ist eine spezifische Verarbeitung angstbezogenen Materials (kognitiver Bias) bei Angstpatienten, speziell solche mit Panikstörung, die sich auf Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsleistungen auswirken kann. Die Patienten fokussieren die Aufmerksamkeit verstärkt auf angstbezogenes Reizmaterial, dies kann sich ablenkend auswirken, aber auch zu einer besseren Enkodierung solcher Inhalte führen. So zeigt sich in einigen Untersuchungen ein besseres Gedächtnis von Patienten mit Panikstörungen für bedrohliches Lernmaterial (vgl. Lauterbacher & Kundermann, 2004; Neidhardt & Florin, 1997). Mit abgewandelten Versionen des Farbe-Wort-Interferenztests ergaben sich nach Baddeley (1990) bei Phobikern Aufmerksamkeitseinbußen (z.B. Verlangsamung bei angstbezogenen Worten).

#### Fazit:

Bei chronischen Schmerzpatienten sind neben Angststörungen oft eine erhöhte Ängstlichkeit und angstbezogene Kognitionen feststellbar. Angst beansprucht Aufmerksamkeitskapazität, dies kann zu kognitiven Minderleistungen vor allem bei anspruchsvollen Aufgaben („effortful tasks“) führen. Angst kann sich auch leistungssteigernd auswirken, besonders bei einfachen Aufgaben. Ängstliche Menschen zeigen bei der Bearbeitung von Aufgaben eine besondere Anstrengungsbereitschaft. Bei Patienten mit Angststörungen tritt eine Wahrnehmungsverzerrung (kognitiver Bias) auf, die zu besseren Gedächtnisleistungen für angstbesetztes Material führen kann.

## 4 Fragestellung und Hypothesen

Nach den Ausführungen in Abschnitt 3 über kognitive Störungen bei chronischen Schmerzen wird zuerst eine übergreifende Fragestellung formuliert:

Lassen sich bei Patienten, die unter chronischen Rückenschmerzen (Lumbalsyndrom) leiden, mit standardisierten neuropsychologischen Testverfahren kognitive Defizite feststellen?

Zur Frage der kognitiven Leistungen von chronischen Rückenschmerzpatienten soll mit der geplanten Untersuchung ein explorativer Beitrag geleistet werden. Chronische Rückenschmerzpatienten berichten häufig über Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsprobleme. Auch in der Literatur gibt es Befunde, in denen Schmerzpatienten in Befragungen kognitive Störungen angeben (vgl. Abschnitt 3.1), die zur Verunsicherung der Betroffenen und Schwierigkeiten im Alltag führen können. Bisher wurden diese subjektiv wahrgenommenen Beeinträchtigungen von Menschen mit Rückenschmerzen in der Forschung wenig beachtet. Der Frage nach kognitiven Defiziten bei chronischen Rückenschmerzen soll deshalb mit einer umfassenden Batterie standardisierter neuropsychologischer und psychologischer Verfahren nachgegangen werden.

Diese allgemeine Fragestellung soll wie folgt konkretisiert und erweitert werden:

1. Schätzen die Rückenschmerzpatienten subjektiv ihr kognitives Leistungsniveau schlechter ein als die gesunden Kontrollpersonen?
2. Ist bei den Patienten mit chronischen Schmerzen durch ein Lumbalsyndrom die objektive kognitive Leistungsfähigkeit beeinträchtigt oder nicht? Wenn ja, in welchen kognitiven Bereichen lassen sich Defizite feststellen?
3. Sind die Probanden mit chronischen Rückenschmerzen, wie in der Literatur häufig beschrieben, im Vergleich zu den Gesunden depressiver und ängstlicher?
4. Falls sich kognitive Defizite feststellen lassen, sind diese einer der folgenden mediierenden Variablen zurückzuführen: Depressivität, Ängstlichkeit oder aktuelles Schmerzniveau?

Vor dem Hintergrund dieser Fragestellungen und dem augenblicklichen Stand der Forschung können folgende Hypothesen entwickelt werden:

#### **Hypothese 1:**

Die untersuchten Schmerzpatienten mit chronischem Lumbalsyndrom schätzen subjektiv ihr kognitives Leistungsvermögen schlechter ein als gesunde Kontrollpersonen.

Wie in Abschnitt 3.1 beschrieben, berichten chronische Rückenschmerzpatienten in standardisierten Selbstbeurteilungsinstrumenten häufig über kognitive Defizite (z.B. Dufton, 1989; McCracken & Iverson, 2001; Schnurr et al., 1995). Aufgrund dieser Literaturbefunde und der klinischen Erfahrung des Autors wird erwartet, dass in der geplanten Studie die chronischen Schmerzpatienten mehr kognitive Beschwerden als die Gesunden angeben.

#### **Hypothese 2:**

Die Rückenschmerzpatienten zeigen in spezifischen kognitiven Funktionen wie komplexen Aufmerksamkeitsleistungen sowie höheren Anforderungen in den Bereichen Gedächtnis und Exekutivfunktionen im Vergleich zur Kontrollgruppe Beeinträchtigungen.

Nach dem in Abschnitt 3.4.1 dargestellten Modell der begrenzten Aufmerksamkeitskapazität steht eine limitierte Menge Ressourcen für die Verarbeitung von Informationen zur Verfügung. Besonders starke Schmerzen können nicht automatisiert verarbeitet werden und beanspruchen die zentralen Aufmerksamkeitsressourcen. Die Bearbeitung komplexer, anspruchsvoller kognitiver Aufgaben, die ebenfalls viel Aufmerksamkeitskapazität benötigen, wird durch zeitlich parallele starke Schmerzreize gestört (Eccleston 1994, 1995). Zusätzlich können Depression und Angst (siehe Hypothese 4) Aufmerksamkeitsressourcen bei chronischen Schmerzpatienten beanspruchen und zu kognitiven Einbußen führen. Es ist deshalb zu erwarten, dass die Schmerzpatienten im Vergleich zu den Gesunden dieser Studie bei der Untersuchung anspruchsvoller, komplexer kognitiver Leistungen Einbußen zeigen.

#### **Hypothese 3:**

Die Schmerzpatienten weichen in ihrem Intelligenzniveau nicht von den Gesunden ab und erreichen bei einfachen Gedächtnis-/Aufmerksamkeitsleistungen unauffällige, den gesunden Kontrollen vergleichbare Ergebnisse.

Erstens finden sich in der Literatur keine Hinweise auf Einbußen der Intelligenzfunktionen bei chronischem Rückenschmerz (vgl. Abschnitt 3.2). Zweitens beanspruchen einfache kognitive Aufgaben weniger der (begrenzten) Aufmerksamkeitskapazität und werden durch Schmerzen nicht gestört (Eccleston, 1994). Es ist zu erwarten, dass die Schmerzpatienten in den Intelligenzmessverfahren durchschnittlich abschneiden und bei der Bewältigung einfacher kognitiver Aufgaben keine Störungen zeigen.

#### **Hypothese 4:**

Die Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom weisen höhere Depressions- und Angstwerte als die gesunden Kontrollen auf. Sie fühlen sich insgesamt belasteter, berichten mehr psychische und somatische Beschwerden als in soziodemographischen Aspekten vergleichbare Gesunde.

Chronische Schmerzen werden häufig von psychischen Störungen begleitet. Es gibt eine Vielzahl von Befunden in der Literatur über Depression, Angst und andere psychische Beeinträchtigungen sowie körperliche Funktionsstörungen bei Schmerzen (vgl. hierzu die Ausführungen in den Abschnitten 2.2, 3.4.2.1 und 3.4.2.4). Es ist anzunehmen, dass die Schmerzpatienten in dieser Stichprobe im Vergleich zu den Gesunden deutlich höhere Depressions- und Angstwerte aufweisen und sich stärker durch psychische/somatische Symptome beeinträchtigt fühlen.

#### **Hypothese 5.1:**

Depressivität beeinflusst das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten. Die depressiven Patienten zeigen Einbußen bei Exekutivfunktionen.

In der Literatur werden kognitive Defizite bei Depression beschrieben (vgl. Abschnitt 3.4.2.2). Störungen der Exekutivfunktionen gelten bei Depressiven als gesichert (vgl. Beblo, 2004). Es ist deshalb zu erwarten, dass die depressiven Rückenschmerzpatienten kognitive Einbußen zeigen, bei ihnen lassen sich insbesondere im Bereich der Exekutivfunktionen Störungen feststellen.

#### **Hypothese 5.2:**

Angst beeinflusst das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten.

Angst verändert Aufmerksamkeitsprozesse und kann zu kognitiven Minderleistungen führen kann (vgl. Abschnitt 3.4.2.5). Es ist zu erwarten, dass bei den chronischen Schmerzpatienten in dieser Untersuchung Angst einen negativen Effekt auf das kognitive Leistungsniveau hat.

#### **Hypothese 5.3:**

Bei den Rückenschmerzpatienten ohne Depression oder Angst ist das kognitive Leistungsniveau nicht beeinträchtigt.

Es gibt Arbeiten, die zeigen, dass psychisch nicht beeinträchtigte Schmerzpatienten ohne Depression oder Angst unauffällige kognitive Leistungen erzielen (Landro et al., 1997; Sprock et al., 1983). Deshalb wird angenommen, dass die Rückenschmerzpatienten ohne Depression oder Angst keine oder nur diskrete kognitiven Einbußen zeigen.

#### **Hypothese 6:**

Das zum Untersuchungszeitpunkt von den Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom angegebene Schmerzniveau beeinflusst ihre kognitiven Leistungen.

Durch den Input der Schmerzreize wird Aufmerksamkeitskapazität beansprucht, dies kann zu Minderleistungen bei anspruchsvollen kognitiven Aufgaben führen (vgl. Abschnitt 3.4.1). In der klinischen Forschungsliteratur finden sich diskrepante Befunde, ob die kognitiven Leistungen chronischer Schmerzpatienten mit der Schmerzintensität korrelieren (vgl. Abschnitt 3.2). Es wird erwartet, dass in der geplanten Untersuchung kognitive Leistungen und Schmerzstärke negativ korrelieren.

## **5 Methodik**

Die formulierten Hypothesen lassen sich methodisch mit der Untersuchung einer Stichprobe von Rückenschmerzpatienten bei Anwendung eines Kontrollgruppendesigns prüfen.

### ***5.1 Untersuchungsplan / Konzeption und Vorbereitung einer Untersuchung der kognitiven Leistungen von Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom***

Das Hauptanliegen dieser Untersuchung ist die Analyse der Frage, ob sich Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom in ihrem kognitivem Leistungsvermögen unter Berücksichtigung der psychischen und körperlichen Befindlichkeit von Gesunden unterscheiden.

Ausgehend von diesem zentralen Anliegen erfolgte die Planung der Untersuchung. Der spezifische Einfluss, den chronische Rückenschmerzen auf kognitive Leistungen im Zusammenhang mit Befindlichkeitsvariablen haben, soll erforscht werden, indem zwei Untersuchungsgruppen gebildet werden. Die Experimentalgruppe besteht aus 39 Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom und die Kontrollgruppe aus 21 gesunden Versuchspersonen. Die Kontrollgruppe wird nach den für diese Untersuchung bedeutsamen Stichprobenmerkmalen Alter, Geschlecht, Bildung und verbale Intelligenz parallelisiert.

Entsprechend den formulierten Hypothesen werden alle Rückenschmerzpatienten und Kontrollpersonen mit kognitiven Leistungstests und Fragebögen zur Erfassung klinisch-psychologischer Variablen in vorher festgelegter, ausbalancierter Reihenfolge untersucht.

### ***5.2 Darstellung der Untersuchungsvariablen***

Da über die Auswirkung von chronischen Schmerzen auf neuropsychologische Testleistungen relativ wenig bekannt ist, wird eine differenzierte psychologische Testbatterie zur Erfassung verschiedener kognitiver Bereiche eingesetzt. Die Testbatterie umfasst neben Parametern, die vor allem der Stichprobendefinition dienen (z.B. HAWIE-R), die kognitiven Bereiche Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Intelligenz und Exekutivfunktionen. Zur Erhebung der klinisch-psychologischen Variablen Depression, Angst, schmerzbezogener Kognitionen, Schmerz-anamnese, Schmerzempfinden, psychischer und somatischer Beschwerden werden standardisierte Fragebögen verwendet. Nachfolgend werden die verwendeten Fragebögen und Tests aufgeführt und kurz erläutert; auf medizinische und soziodemographische Variablen wird ebenfalls eingegangen.

### 5.2.1 Klinisch-medizinische und soziodemographische Variablen

Auf somatischer Ebene können wichtige medizinische Informationen den ärztlichen Konsilen und den Patientenakten entnommen werden, beispielsweise Lokalisation des Bandscheibenvorfalles, bisher erfolgte Behandlungen, Operationen. Eine ausführliche schmerzbezogene Anamnese erfolgt standardisiert durch den leicht veränderten, dem Forschungsvorhaben angepassten Schmerzanamnese-Bogen von Hasenbring, Hartmann und Lüking (siehe Anhang). Dazu zählen die Dauer und Qualität der Rückenschmerzen, Medikamentengebrauch, Schlafstörungen, aber auch Auswirkungen der Schmerzen auf die Arbeitsfähigkeit wie Krankschreibung, Rentenantrag oder Umschulungsmaßnahmen.

Soziodemographische Informationen über den Ausbildungsstand, Berufstätigkeit u.a. werden in einem Vorgespräch von den Teilnehmern der Untersuchung direkt erfragt und festgehalten.

### 5.2.2 Intelligenz

#### 5.2.2.1 Hamburg-Wechsler-Intelligenztest –Revision (HAWIE-R)

Der Hamburg-Wechsler Intelligenztest ist die deutschsprachige Version der Wechsler Adult Intelligence Scale von Wechsler, der in der revidierten Form als HAWIE-R (Tewes, 1991) herausgegeben wird und nach Wechsler die „Globale Intelligenz erfassen soll“.

Das in Forschung und Praxis auch international häufig eingesetzte diagnostische Verfahren besteht aus einem Verbalteil (sechs Untertests) und einem Handlungsteil (fünf Untertests). Mit dem Test können ein Gesamt-Intelligenz-Quotient (IQ), ein Verbal-IQ und ein Handlungs-IQ bestimmt werden.

##### Verbaltests:

Allgemeines Wissen  
Zahlennachsprechen  
Wortschatz-Test  
Rechnerisches Denken  
Allgemeines Verständnis  
Gemeinsamkeiten finden

##### Handlungstests:

Bilderergänzen  
Bilderordnen  
Mosaik-Test  
Figurenlegen  
Zahlen-Symboltest

Der HAWIE-R wurde an einer deutschsprachigen Normierungsstichprobe von 2000 Personen geeicht; es liegen Normen für die Altersgruppen von 16-74 Jahren vor. Als Reliabilitätsmaß werden vom Autor die Konsistenzkoeffizienten Chronbach's  $\alpha$  für die einzelnen Subtests, den Verbal- und Handlungsteil sowie den Gesamttest angegeben. Die mittleren Konsistenzen für alle Altersgruppen betragen für den Verbalteil .96, den Handlungsteil .90 und den Gesamttest .96. Weitere Reliabilitätsmaße sind nicht dokumentiert.

Der HAWIE-R eignet sich zur Einschätzung des allgemeinen geistigen Entwicklungsstandes und der Untersuchung von alters-, milieu- oder krankheitsbedingten Leistungseinschränkungen (Häcker und Stapf, 1998). Der Gesamt-IQ gilt als gutes Maß für schulisch-akademische Leistungen (Lezak, 1995). Vergleiche zwischen dem Verbal- und Handlungs-IQ waren häufig Gegenstand neuropsychologischer Forschungen, mit der Annahme, dass bestimmte Unterschiede, etwa ein deutlich höherer Verbal- als Handlungs-IQ, auf kognitive Störungen durch spezifische Erkrankungen hinweisen (vgl. Lezak, 1995).

### 5.2.2.2 Leistungsprüfsystem in der Kurzform (LPS-K)

Das Leistungsprüfsystem von Horn (1983) ist ein Verfahren zur Erfassung der intellektuellen Leistungsfähigkeit, das nach den Primärfähigkeiten von Thurstone entwickelt wurde. Für Horn ist das „Denktempo der Hauptfaktor intellektueller Fähigkeit“. Beim LPS, der in zwei Parallelförmungen A und B vorliegt, sind im Gegensatz zum HAWIE-R alle Aufgaben unter Zeitdruck zu bearbeiten. Dieser Test wurde als zweites Intelligenzverfahren ausgewählt, da eine Profilanalyse der kognitiven Leistungen chronischer Rückenschmerzpatienten, die häufig ein verlangsamtes Denkvermögen beklagen, ein zentrales Anliegen dieser Arbeit ist. Für das Testverfahren werden brauchbare Gütekriterien angegeben. Der LPS kann als objektiv angesehen werden (vgl. Brickenkamp, 1997). Als Reliabilität wird eine Interne Konsistenz nach der Spearman-Brown-Formel von  $r_{tt} = .99$  bzw.  $.98$  (Gesamttest Formen A und B) angegeben. Die Retest-Reliabilität bei erwachsenen Männern beträgt für den Gesamttest  $.95$ , für die einzelnen Untertests liegt sie zwischen  $r_{tt} = .38 - .88$ .

Die Kurzform für neurologische Patienten von Sturm und Willmes 1983, die ökonomisch in kurzer Zeit durchführbar ist, besteht aus 6 Untertests.

- |       |   |
|-------|---|
| 1 + 2 | Allgemeinbildung, verbales Wissen, Rechtschreibkenntnisse |
| 4     | Logisches Denken und Erkennen von Regeln                  |
| 5     | Worteinfall oder Wortflüssigkeit                          |
| 9     | Raumvorstellung   |
| 10    | Erkennen von Wesentlichem trotz ablenkender Einzelheiten  |
| 12    | Erkennen von Unvollständigem                              |

Für die Altersstufen von 9 bis 50 Jahre und älter liegen Normen vor, die eine Umrechnung der Rohwerte der Untertests in C-Werte und Gesamt-IQ-Punkte ermöglichen.



### 5.2.3 Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit ist eine wichtige Basisleistung des Gehirns, andere kognitive Leistungen wie etwa Gedächtnis sind auf eine intakte Aufmerksamkeit angewiesen. Nach heutigen psychologischen und neuropsychologischen Modellen lässt sich Aufmerksamkeit nicht als eine einheitliche Funktion beschreiben, deshalb kann bei Störungen der Aufmerksamkeit auch nicht von einem einheitlichem klinischen Störungsbild ausgegangen werden (vgl. Sturm, 1997). Dabei unterscheidet man heute in der Neuropsychologie vier Aufmerksamkeitskomponenten, die je nach Art und Lokalisation der Schädigung spezifisch betroffen sein können. Die folgende kurze Darstellung orientiert sich an Sturm (1997) und Van Zomeren (1984).

**Aufmerksamkeitsaktivierung** (Alertness), wobei in tonische und phasische Aktivierung unterschieden werden kann. Tonische Aktivierung ist das dauerhafte Aktivierungsniveau, welches z.B. von der Tageszeit abhängig ist. Phasische Aufmerksamkeitsaktivierung bedeutet, dass die Aufmerksamkeit nach einem Warnreiz gesteigert werden kann. Dementsprechend verkürzen sich Reaktionszeiten nach einem Warnreiz im Vergleich zu Reaktionszeiten ohne Warnreiz, wie es sich beispielsweise im Alertness-Test (siehe unten) zeigt.

Zum Konzept der Aufmerksamkeitsaktivierung werden auch die Kognitive Verarbeitungs- bzw. Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit gezählt (Prosiegel, 1998).

**Selektive** oder fokussierte Aufmerksamkeit ist die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit aktiv einer Informationsquelle zuzuwenden und dabei relevante Aspekte zu erfassen und nicht relevante zu unterdrücken.

Unter **geteilter** Aufmerksamkeit ist das Vermögen zu verstehen, zwei oder mehr Reize gleichzeitig zu beachten. Mit Aufmerksamkeitsflexibilität wird bezeichnet, wenn schnell zwischen verschiedenen Informationsquellen gewechselt wird.

**Daueraufmerksamkeit** bedeutet, relevante Reize über einen längeren Zeitraum zu beachten oder auf sie zu reagieren.

Von der diagnostischen Seite ist hervorzuheben, es gibt nicht „den“ Test zur Messung von Aufmerksamkeit, sondern eine Vielzahl von Tests, die jeweils Teilaspekte der Aufmerksamkeit messen. Die Leistungen der Versuchsteilnehmer sollen nach dem Modell der unterschiedlichen Aufmerksamkeitskomponenten differenziert mit klassischen Papier-Bleistift-Verfahren und PC-gestützten Tests erfasst werden. Dazu ist noch folgendes einschränkend zu bemerken: die theoretisch unterscheidbaren Aufmerksamkeitskomponenten lassen sich in der diagnostischen Praxis nur schwer differenzieren. So wird etwa ein Patient, der bei einer einfachen Reaktionsaufgabe verlangsamt ist, in der Regel auch bei einem Test verlangsamt sein, der die Aufmerksamkeitsteilung prüft. Kein Test misst ausschließlich eine bestimmte isolierte Aufmerksamkeitsfunktion, dennoch hat sich die Unterscheidung in spezifische Aufmerksamkeitsleistungen bewährt.

### 5.2.3.1 Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT)

Der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT) von Oswald und Roth (1978), eine Weiterentwicklung des Trail Making Tests Form A (TMT, Reitan, 1958), erhebt den Anspruch, die „kognitive Leistungsgeschwindigkeit“ zu erfassen. Der Papier-Bleistift-Test besteht aus vier DIN-A4-Blättern, auf denen unregelmäßig verteilt die eingekreisten Zahlen von 1-90 stehen (siehe Anhang). Diese Zahlen sollen vom Probanden so schnell wie möglich in aufsteigender Reihenfolge mit einem Kugelschreiber verbunden werden. Dabei wird für alle 4 Blätter, die nacheinander bearbeitet werden, die benötigte Zeit gemessen und ein Durchschnittswert ermittelt. Für diesen Durchschnittswert liegen differenzierte Normwerte für die Altersgruppen von 12 bis 60 Jahren vor (Standard- und T-Werte, Prozentränge).

Verfahren wie der Trail Making Test und der ZVT werden als sehr sensitiv für Hirnschädigungen bewertet (Lezak, 1995). Dies gilt auch für globale kognitive Leistungsminderungen, weshalb spezielle Versionen des Zahlenverbindungstests für Ältere oft in der Demenzdiagnostik eingesetzt werden. Ein weiterer wichtiger Vorteil des ZVT ist die Ökonomie: einfache Aufgabenstellung, einfache Instruktion, geringer Zeitaufwand (Durchführung in wenigen Minuten) und rasche Auswertung. Die Testgütekriterien sind gut: Objektivität, Validität und Reliabilität (Retest-Reliabilität  $rtt = .86 - .98$ ; Paralleltest-Reliabilität  $rtt = .94 - .97$ ). Der ZVT, der offensichtlich basale Geschwindigkeitskomponenten der Aufmerksamkeit erfasst, korreliert nach Horn (1983) mittel bis hoch mit Intelligenztests, sei jedoch weitgehend „milieuunabhängig“.

### 5.2.3.2 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)

Aus der computergestützten Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, Zimmermann & Fimm, 1994) kommen die Verfahren Alertness, Go/nogo, Reaktionswechsel, Intermodaler Vergleich, Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning und Arbeitsgedächtnis zur Anwendung, die unterschiedliche Aufmerksamkeitskomponenten erfassen. Nachfolgend werden die für die Untersuchung ausgewählten TAP-Untertests vorgestellt.

#### **Alertness:**

Der Alertness-Test misst die Reaktionszeit auf einen einzelnen visuellen Reiz. Die Versuchsperson wird instruiert, so schnell wie möglich auf eine Taste zu drücken, wenn auf dem Bildschirm ein Kreuz erscheint. Es gibt zwei Bedingungen: entweder erscheint das Kreuz, auf das reagiert werden soll, ohne Vorankündigung, oder ein akustischer Warnreiz kündigt das Erscheinen des Kreuzes an, in beiden Fällen wird die Reaktionszeit gemessen. Zwei Parameter sind von Interesse: Erstens die einfache Reaktionszeit ohne Warnton (tonische Alertness). Zweitens die Differenz zwischen der Reaktionszeit auf Reize ohne und mit vorigem Warnton, der eine kurzfristige Aktivierung auslöst (phasische Alertness), für die in dem Programm ein spezieller Kennwert berechnet wird.

Wie bei allen Untertests der TAP ist bei Alertness der Median der sinnvollste Parameter für die mittlere Reaktionszeit, nicht das arithmetische Mittel, da Reaktionszeiten häufig eine schiefe Verteilung aufweisen (vgl. Zimmermann & Fimm, 1994). Die Autoren geben für den Alertness-Gesamttest Reliabilitäten von  $rtt = .81$  (Retest) bis  $rtt = .99$  (Odd-Even) an.

**Go/Nogo:**

Der Subtest Go/Nogo aus der TAP (Zimmermann & Fimm, 1994) erfasst selektive Aufmerksamkeitsfunktionen. Der Versuchsperson werden auf dem Bildschirm nacheinander 50 Quadrate dargeboten. Dabei können die Quadrate mit 5 unterschiedlichen Füllmustern auftreten, von denen 2 als kritisch definiert sind, auf die durch das Drücken einer Taste reagiert werden soll. Erhoben werden für die Untersuchung die mittleren Reaktionszeiten (Median). Die Autoren errechneten für den Go/Nogo-Test eine Reliabilität von  $rtt = .91$  (Split-Half) bis  $rtt = .93$  (Odd-Even), die Wiederholungszuverlässigkeit liegt bei  $rtt = .56$ .

**Reaktionswechsel (Flexibilität):**

Zur selektiven Aufmerksamkeit zählt auch das Vermögen, den Fokus flexibel zu wechseln. Bei allen kognitiven Leistungen kann diese Fähigkeit zum Aufmerksamkeitswechsel als wichtige Voraussetzung einer generellen „mental Flexibilität“ angesehen werden (vgl. Zimmermann & Fimm, 1994). Mit dem Untertest „Reaktionswechsel“ der TAP soll die flexible Reaktionsanpassung an wechselnde Zielreize überprüft werden. In dieser „Shift-Aufgabe“ (Zimmermann & Fimm, 1994) werden simultan auf dem Monitor rechts und links konkurrierende Reize (ein Buchstabe und eine Zahl) dargeboten, mit einer von zwei Tasten (rechts oder links) soll jeweils auf den Zielreiz reagiert werden. Es ist immer die Taste auf der Seite zu drücken ist, auf der sich der Zielreiz befindet, Buchstaben und Zahlen wechseln als Zielreize, es wird somit ein Aufmerksamkeitswechsel (Shift) gefordert. Erfasst werden die Reaktionszeiten (Median) und die Fehlerzahl. Die Autoren geben für den Reaktionswechsel-Test Reliabilitäten von  $rtt = .83$  (Retest Median Reaktionszeit),  $rtt = .96$  (Split-Half) und  $rtt = .98$  (Odd-Even und Chronbach's Alpha) an.

**Intermodaler Vergleich:**

Ein frühes Stadium gerichteter Aufmerksamkeit stellt die Kontrolle des Inputs aus verschiedenen sensorischen Kanälen dar. Die Kontrolle verschiedener sensorischer Kanäle, zum Beispiel optisch und akustisch, scheint einer „supramodalen Kontrolle“ zu unterliegen (vgl. Zimmermann & Fimm, 1994). In dem Untertest „Intermodaler Vergleich“ der TAP soll die Leistung der supramodalen Kontrolle anhand von optischen (nach oben bzw. nach unten gerichteter Pfeil) und akustischen (hoher und tiefer Ton) Reizen geprüft werden, die simultan auf dem Bildschirm zu beachten sind. Als kritischer Reiz, bei dem eine Taste zu drücken ist, gilt die Übereinstimmung von Tonhöhe und Pfeilrichtung, konkret hoher Ton und Pfeil nach oben oder tiefer Ton und Pfeil nach unten. Erhoben werden die Reaktionszeiten (Median) und die richtigen und falschen Reaktionen. Zimmermann und Fimm bestimmten für die Reaktionszeit (Median) des Intermodalen Vergleichs eine Wiederholungszuverlässigkeit von .42, außerdem ergaben sich Reliabilitäten von  $rtt = .88$  (Split-Half),  $rtt = .92$  (Odd-Even, Chronbach's Alpha).

**Geteilte Aufmerksamkeit:**

Bei diesem Test aus der computergestützten Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung werden eine Aufgabe mit optischen und eine mit akustischen Reizen simultan dargeboten, wie dies auch in vielen Alltagssituationen der Fall ist. In der ersten Aufgabe leuchten auf dem Monitor abwechselnd mehrere Kreuze auf. Immer wenn vier dieser Kreuze ein kleines Quadrat bilden, muss der Patient eine Taste drücken. Die zweite Aufgabe besteht darin, in einer abwechselnden Tonfolge hoher und tiefer Töne die Taste zu drücken, wenn der gleiche Ton zweimal hintereinander zu hören ist. Erfasst werden die Anzahl richtiger und falscher Reakti-

onen (Fehler, verpasste Signale) und die Reaktionszeiten (Median). Für die Geteilte Aufmerksamkeit wird eine Zuverlässigkeit von  $rt = .44$  (Retest Auslassungen) bis  $rtt = .80$  (Odd-Even, Mediane Reaktionszeiten Gesamttest) angegeben.

### **Visuelles Scanning:**

„Visuelles Scanning“ ist ein Screening- Verfahren aus der TAP zur Überprüfung des visuellen Abtastens des Gesichtsfeldes. Diese Aufgabe setzt eine intakte Daueraufmerksamkeit, vollständige Blickbewegungen und systematisches Scanning voraus. Die Reizvorlage besteht aus einer Matrix von Quadraten, die in jeweils fünf Zeilen und Spalten angeordnet sind. Die Quadrate sind immer nach einer Seite offen. Den kritischen Reiz stellt ein nach oben offenes Quadrat dar, das in den 100 dargebotenen Reizvorlagen jeweils einmal enthalten sein kann oder nicht. Zwei Reaktionstasten dienen der Antwort „Ja“ bzw. „Nein“. Erhoben werden die mittleren Reaktionszeiten (Median) für die Entdeckung der kritischen Reize, das Scannen der Matrix in nicht-kritischen Trials (Median) und die Anzahl verpasster kritischer Reize (Auslassungen). Zusätzlich wird durch die Reaktionszeiten für das Auffinden des kritischen Reizes geprüft, ob die Versuchspersonen die Matrix systematisch abgesucht haben. Bei einem zeilenweisen Durchmustern der Matrix, wie es die Instruktion vorgibt, zeigt sich systematisches Scannen in einem linearen Anstieg der mittleren Reaktionszeiten für die kritischen Quadrate in den Zeilen (vgl. Zimmermann & Fimm, 1994).

Die Wiederholungszuverlässigkeit (Suchzeit gesamte Matrix) beträgt  $rtt = .40$ , die anderen Reliabilitäten für den Gesamttest betragen  $rtt = .96$  (Split-Half) und  $rtt = .99$  (Odd-Even, Chronbach's Alpha).

### **Arbeitsgedächtnis:**

Nach neueren theoretischen Vorstellungen stellt das Kurzzeitgedächtnis nicht nur einen passiven Speicher dar, sondern steuert als zentrale Instanz die Verarbeitung von Informationen, was zum Konzept des „Working Memory“ geführt hat (vgl. Baddeley, 1990). Die Differenzierung von (Kurzzeit-) Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsprozessen ist unabhängig vom theoretischen Hintergrund nicht möglich. Tests mit Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis werden nach heutiger Praxis zu den Aufmerksamkeitstest gezählt (vgl. Lezak, 1995; Zimmermann & Fimm, 1994).

Der Subtest „Arbeitsgedächtnis“ aus der TAP fordert von den Versuchspersonen eine kontinuierliche Kontrolle des Informationsflusses durch den Kurzzeitspeicher. Auf dem Monitor werden in kurzer Folge einstellige Zahlen präsentiert. Die dargebotene Zahl soll mit der vorletzten Zahl verglichen werden. Bei Vorliegen eines kritischen Reizes (=aktuelle Zahl entspricht der vorletzten), ist die Reaktionstaste zu drücken. Das Verfahren erfasst neben Kurzspeicherleistungen Funktionen der „zentralen Exekutive“, des Arbeitsgedächtnisses (s. a. Lezak, 1995) und der Daueraufmerksamkeit. Nach den Erfahrungen des Verfassers wird „Arbeitsgedächtnis“ auch von gesunden Personen als relativ schwierig empfunden. Für die Untersuchung werden die Reaktionszeit (Median) und die Anzahl der Fehler, getrennt nach Auslassungen und falschen Reaktionen, erhoben. Für den Test „Arbeitsgedächtnis“ werden von Zimmermann & Fimm mit „einer kleinen Stichprobe“ Retest-Reliabilitäten von  $rtt = .11$  (Fehlreaktionen),  $rtt = .60$  (Median Reaktionszeiten) und  $rtt = .67$  (Auslassungen) angegeben. Die anderen Reliabilitäten für die Reaktionszeit-Mediane betragen  $rtt = .86$  (Split-Half),  $rtt = .89$  (Chronbach's Alpha) und  $rtt = .91$  (Odd-Even).

### 5.2.3.3 Farbe-Wort-Interferenztest

Der Farbe-Wort-Interferenztest (Bäumler, 1985) nach Stroop (1935: Stroop Test) ist ein in der Neuropsychologie etabliertes Papier-Bleistift-Verfahren zur Untersuchung spezieller Aspekte der selektiven Aufmerksamkeit, insbesondere der Interferenzanfälligkeit. Der Test besteht aus drei Aufgabenteilen, die mit Hilfe von neun Aufgabentafeln geprüft werden: dem Lesen von Farbwörtern, dem Benennen von Farbstrichen und dem Benennen von Farben, in denen Farbwörter gedruckt sind. Letzteres stellt eine Interferenzbedingung dar, da die Farbe, in der das Wort gedruckt ist, nicht mit der Wortbedeutung übereinstimmt: ein Konflikt zwischen automatisierter (Lesen ohne Beachtung der Farbe) und kontrollierter Verarbeitung (das geforderte Benennen der Wortfarbe). Aus den Rohwerten der drei Grundvariablen Lesen, Benennen und Interferenz werden Medianwerte bestimmt, die nach T transformiert werden. Es liegen Altersnormen für den Bereich von 16 bis 84 Jahren vor. Zusätzlich können aus den drei Medianwerten noch „zwei regressionsbereinigte Residualwerte als Kenngrößen“ berechnet werden: die „bereinigte Benennungsgeschwindigkeit oder Nomination“ und die „bereinigte oder spezifische Interferenzvariable ... oder Selektivität“ (Bäumler, 1985, S.9). Die Korrelationen der Reliabilitäten (Konsistenz, Retest) des Farbe-Wort-Interferenztests (FWIT) liegen zwischen .90 und .98.

Für die Verlangsamung der Benennensleistung bei Interferenz in der dritten Modalität, gibt es eine Vielzahl von Interpretationen (s. a. Lezak, 1995). Tests mit der Stroop-Technik gelten als besonders sensitiv für kognitive Defizite als Folge von frontalen Hirnschädigungen (Lezak, 1995; Trichard et al., 1995; Vendrell et al., 1995). Es zeigen sich bei Gesunden Alterseffekte, die durch schlechtere visuelle Leistungen bei Älteren beeinflusst werden (van Boxtel, ten Tuischer, Metsmakers, Willems & Jolles, 2001; Uttl & Graf, 1997).

Der Stroop-Test und ähnliche Varianten mit Interferenzbedingung werden zudem oft für die Untersuchung von Aufmerksamkeitsprozessen bei Schmerz eingesetzt (z.B. Eccleston & Crombez, 1999).

### 5.2.4 Gedächtnis

Eine differenzierten Erfassung mnestischer Funktionen bei variierenden Testbedingungen (wie kurzfristiger/längerfristiger Abruf, verbales/nonverbales Material, alltagsorientierter/experimenteller Test) erfordert die Verwendung mehrerer Untersuchungsverfahren.

#### 5.2.4.1 Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R)

Die Wechsler-Memory-Scale, 1945 von Wechsler erstmals vorgestellt, ist international in Forschung und klinischer Praxis der wohl am häufigsten eingesetzte Gedächtnistest. Die revidierte Version der Gedächtnis-Testbatterie (WMS-R; Wechsler, 1987) wurde psychometrisch stark verbessert. Die deutsche Adaption der revidierten Wechsler-Memory-Scale wird von Härting et al. (2000) heraus gegeben. Zum Zeitpunkt der Datenerhebung/-auswertung dieser Untersuchung lag erst eine vorläufige deutsche Version vor.

Die WMS-R-Batterie besteht aus 13 Untertests zur Untersuchung von Gedächtnisleistungen in unterschiedlichen Modalitäten (verbal, visuell) und mit variierendem Abruf ( z.B. freier Abruf, Rekognition).

Orientierung  
Mentale Kontrolle  
Figurales Gedächtnis  
Logisches Gedächtnis unmittelbar  
Visuelle Paarassoziation unmittelbar  
Verbale Paarassoziation unmittelbar  
Visuelle Reproduktion unmittelbar  
Zahlenspanne  
Visuelle Merkspanne  
Logisches Gedächtnis verzögert  
Visuelle Paarassoziation verzögert  
Verbale Paarassoziation verzögert  
Visuelle Reproduktion verzögert

Zur Bewertung von zentralen Gedächtnisleistungsaspekten können aus den Rohwerten der Untertests fünf Indices berechnet werden, die sich statistisch an einer IQ-Verteilung orientieren: Allgemeines Gedächtnis, Verbales Gedächtnis, Aufmerksamkeit/Konzentration (setzt sich im wesentlichen aus Kurzzeitgedächtnisaufgaben zusammen) und verzögertes Gedächtnis. Im Vergleich zum Memoryquotienten der ersten WMS stellt diese Fünffaktoren-Lösung in der revidierten Fassung einen Fortschritt dar, ist jedoch, wie Lezak (1995) kritisch ausführt, nach wie vor nicht ohne methodische Mängel. Trotz dieser Kritik differenzieren die Indices unterschiedliche neurologische und psychiatrische Patientengruppen und zeigen spezifische Defizite im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen (vgl. Lezak, 1995). Die Reliabilitäten der einzelnen Indizes liegen zwischen  $r = .70$  und  $.90$ .

#### **5.2.4.2 California Verbal Learning Test (CVLT)**

Der California Verbal Learning Test (Delis, Kramer, Kaplan & Ober, 1987; Ilmberger, 1988) untersucht die verbale Lernfähigkeit für eine Wortliste mit Interferenzbedingung bei variierendem Abruf. Das ökonomische Verfahren ähnelt dem bekannten Auditory-Verbal Learning Test (siehe auch Lezak, 1995), es erbringt vielfältige Informationen wie die unmittelbare Gedächtnisspanne, eine Lernkurve, Lernstrategien, Interferenzanfälligkeit, Wiedererkennungseleistungen, längerfristiges Behalten u. a. (vgl. Delis et al., 1987). Beim CVLT müssen 16 akustisch dargebotene Wörter, die zu vier Kategorien einer Einkaufsliste gehören, in 5 Lerndurchgängen frei reproduziert werden. Anschließend wird eine weitere Liste präsentiert, nach deren Wiedergabe die zuerst gelernte Liste erneut abgefragt wird. Es schließen sich zeitverzögerte Abfragen zur Untersuchung der Langzeitstabilität und eine Wiedererkennungsaufgabe an. Delis et al. geben als Reliabilität für verschiedene Maße des CVLT Korrelationen von  $.69$  bis  $.92$  an.

### **5.2.4.3 Recurring Figures-Test und Verbaler Lerntest**

Der Recurring-Figures-Test (RFT) von Kimura (Hartje & Rixecker, 1978; Kimura 1963) ist ein Verfahren zur Prüfung der visuellen Lernfähigkeit nach der Wiedererkennungsmethode. Der Test besteht aus 160 Karten, die entweder geometrische oder unregelmäßige, sinnfreie Strichfiguren zeigen. Zunächst werden den Versuchspersonen 20 Karten der Reihe nach für jeweils drei Sekunden präsentiert. Anschließend werden acht dieser Items mit jeweils 12 neuen Figuren in 7 weiteren Blöcken dargeboten. Untersucht wird das Wiedererkennen der bekannten Vorlagen.

Eine vergleichbare Untersuchung der verbalen Lernfähigkeit kann mit dem Verbalen Lerntest (VLT) erfolgen (Sturm & Willmes, 1994), bei ihm besteht das Lernmaterial aus auf Karten gedruckten Pseudowörtern. Somit ist ein direkter Vergleich der sprachlichen und visuellen Lernfähigkeit möglich. Für den RFT und den VLT liegen Normdaten vor. Hartje und Rixecker (1978) geben für den RFT eine Zuverlässigkeit von  $r_{tt} = .94$  an.

### **5.2.4.4 Tests „Radionachrichten“ und „Termine“**

„Radionachrichten“ und „Termine“ gehören zu den von Kaschel (1994) entwickelten ökologisch validen Instrumenten zur alltagsorientierten Untersuchung von Gedächtnisleistungen. Bei dem auditivem Test „Radionachrichten“, abgekürzt Radiotest, werden den Probanden simulierte Nachrichten vorgespielt, die in Tempo, Dauer, Zahl der Meldungen, Sprechtempo und anderem repräsentativ für Kurznachrichten deutscher Sender sind. Im Anschluss beantworten die Versuchspersonen schriftlich 20 Fragen zu den Nachrichten (Cued Recall), für die vom Testautor klar definierte Auswertungs-/Bewertungsrichtlinien vorliegen. Vom Radiotest gibt es einen Paralleltest, die Zuverlässigkeit (Chronbach's Alpha) der Formen beträgt  $= .85$  beziehungsweise  $.86$ .

„Termine“ ist ein ökonomischer Simulationstest mit hoher Alltagsrepräsentativität. Die Versuchspersonen haben zwei Minuten Zeit, sich eine Liste mit acht Terminen einzuprägen. Unmittelbar danach (kurzfristig) und 45 Minuten später (langfristig) werden sie ohne erneute Stimuluspräsentation abgefragt (Freier Abruf). Von Kaschel liegen statistische Angaben zur Durchführungs- und Auswertungsobjektivität vor. Der Autor entwickelte sechs Parallelformen von „Termine“. Die Reliabilitäten liegen zwischen  $r_{tt} = .60$  und  $.83$ .

#### **5.2.4.5 Gedächtnis-Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F)**

Der Gedächtnis-Selbsteinschätzungsbogen (MAC-S; Crook & Larrabee, 1990; Kaschel, 2002) besteht aus insgesamt 49 fünfstufigen Items. Mit 21 der Items wird die Einschätzung der Erinnerungsfähigkeiten in alltäglichen Situationen im Vergleich zu anderen Personen erfragt. Beispiele für diese Alltagssituationen sind etwa die Fähigkeiten, sich an das Datum zu erinnern oder beim Verlassen des Hauses Lichter auszumachen und Geräte abzuschalten. Die nächsten 24 Items erfassen die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag, z.B. einen wichtigen Gegenstand an einen sicheren Platz zu legen und zu vergessen wohin.

Zusätzlich enthält der MAC-S vier unspezifische globale Items. Im ersten soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden. Zwei dieser zusätzlichen übergreifenden Fragen vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am Besten war; eines bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihrer Gedächtnisleistungen.

Ausgewertet werden die Summe der ersten 21 Items, die zusammen die Skala „Gedächtnisfähigkeit“ ergeben. Die Skala „Häufigkeit des Versagens des Gedächtnisses“ stellt die Summe der Items 23-46 dar. Die vier globalen Items werden jeweils einzeln ausgewertet.

Die Wiederholungszuverlässigkeit des MAC-S für die Subskalen und den Gesamtscore liegt zwischen .82 und .94 (Lezak, 1995).

Neben dem MAC-S wurde in dieser Untersuchung der analoge Gedächtnis-Fremdeinschätzungsbogen (MAC-F; Crook & Larrabee, 1990; Kaschel, 2002) verwendet, in dem Freunde oder Familienangehörige die Gedächtnisleistungen der Versuchspersonen in Alltagssituationen einschätzen.



### 5.2.5 Exekutivfunktionen

Unter Exekutivfunktionen werden höhere kognitive Prozesse des Planen, Problemlösen und Handelns verstanden, die menschliche Informationsverarbeitung und Handlungssteuerung entscheidend bestimmen.

„Menschen können Probleme lösen, indem sie vorausplanend denken“ (Dörner, 1995, S. 295). Beim Problemlösen ist ein gegebener Ausgangszustand in einen erwünschten Zustand zu überführen. Im Gegensatz zu bekannten, vertrauten Aufgaben sind beim Lösen von Problemen Barrieren zu überwinden, welche die einfache Überführung des Ausgangszustandes in den Zielzustand behindern. Die Fähigkeit des Menschen, Probleme zu lösen ist komplex, sie setzt sich aus verschiedenen Aspekten zusammen (von Cramon & Matthes-von Cramon, 1993).

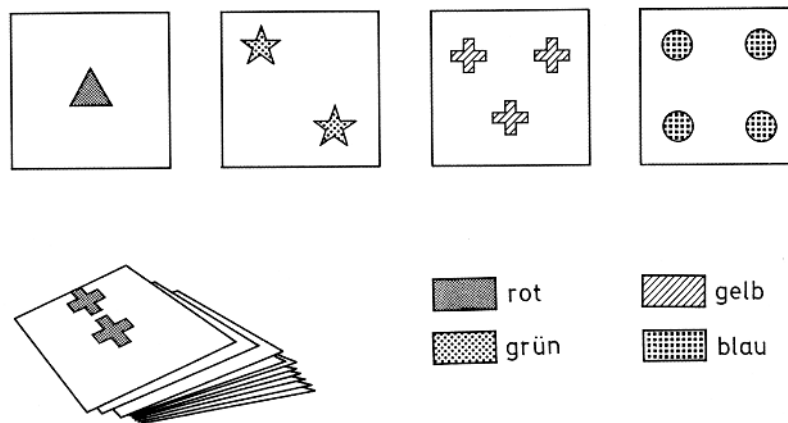
Zu dem Konstrukt Exekutivfunktionen, das sich in letzter Zeit in der Neuropsychologie entwickelt hat, zählen neben dem Problemlösen Funktionen wie Konzeptbildung/Kategorisierung, Inhibition, Umstellfähigkeit, Sequenzierung von Abläufen, Monitoring von Handlungen und schlussfolgerndes Denken (vgl. Bartl-Storck & Dörner, 2004). Exekutivfunktionen sind vom Arbeitsgedächtnis abhängig, der Fähigkeit zur temporären Aktivierung und Verarbeitung von Informationen (Matthes-von Cramon & Cramon, 2000). Das Konstrukt Exekutivfunktionen ist so komplex und differenziert, dass es nicht „den“ Test geben kann, um diese höheren kognitiven Leistungen zu erfassen.

In dieser Untersuchung werden mit zwei klassischen Verfahren, einer Kategorisierungsaufgabe und einem Transformationsproblem, wichtige Aspekte der Exekutivfunktionen untersucht. Aufmerksamkeits- und Gedächtnistests sowie Subtests der Intelligenzmessverfahren (z.B. der LPS-K Untertest 4, Logisches Denken) erfassen ebenfalls Teilbereiche von Exekutivfunktionen.

### 5.2.5.1 Wisconsin Card Sorting Test

Der Wisconsin Card Sorting Test (WCST; Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtis, 1993) ist ein international häufig eingesetztes Verfahren zur Prüfung der Abstraktionsfähigkeit, der Flexibilität des Denkens und des Problemlösens.

Abbildung 1: Wisconsin Card Sorting Test



Der Test wird wie folgt durchgeführt: Den Probanden werden zunächst 4 Karten vorgelegt (ein rotes Dreieck, zwei grüne Sterne, drei gelbe Kreuze vier blaue Punkte). Die Aufgabe besteht darin, diesen vier Stimuluskarten maximal 128 Antwortkarten zuzuordnen, wobei als Zuordnungskategorie Form, Farbe und Anzahl möglich sind. Die Versuchsperson erhält nur die Rückmeldung, ob ihre Zuordnung richtig war. Nach 10 richtigen Antworten findet ein Kategorienwechsel statt, ohne dass dieser mitgeteilt wird. Nach sechs erfolgreich zugeordneten Kategorien oder dem Gebrauch aller 128 Antwortkarten wird der Test beendet. Die Güte der Testleistung wird beim WCST über u. a. die Anzahl erkannter Kategorien (maximal 6) und richtiger Zuordnungen sowie über die Fehlertypen bestimmt; hier kommt den perseverativen Fehlern eine besondere diagnostische Relevanz zu (Heaton et al., 1993; Lezak, 1995). Schon seit längerem ist bekannt, dass Patienten mit Schädigungen im frontalen Cortex besonders deutliche Beeinträchtigungen im WCST zeigen (Lezak, 1995). Bei depressiven Störungen finden sich gleichfalls Einbußen in dieser Konzeptbildungs- und Kategorisierungsaufgabe (vgl. Cassens et al., 1990; Martin, Oren & Boone, 1991).

Heaton et al. (1993) berichten für den WCST befriedigende Reliabilitäten, hierbei ist noch auf folgendes hinzuweisen. Der WCST gilt als sogenannter „One-Shot-Test“ (Lezak, 1995), da es nicht sinnvoll ist, ihn ein zweites Mal durchzuführen, wenn vom Probanden das Prinzip der Kategorien/-wechsel erkannt wurde. Folglich kann keine Wiederholungszuverlässigkeit ermittelt werden, Parallelversionen können ebenfalls nicht existieren. Für den WCST liegen alters- und bildungsabhängige Normen vor.

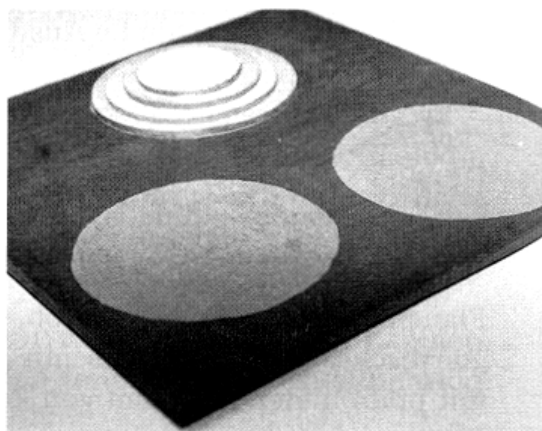
### 5.2.5.2 Turm von Hanoi

Der „Turm von Hanoi“ (Simon, 1975), ein klassisches Transformationsproblem, erfasst komplexe Planungsprozesse und soll es ermöglichen, direkt aus den Handlungen der Probanden auf zugrunde liegende Denkopoperationen zu schließen (vgl. Klix & Rautenstrauch-Goede, 1967).

Der „Turm von Hanoi“ besteht in der hier durchgeführten Version aus vier Scheiben, die in abnehmender Größe übereinander auf einem Anfangsfeld A liegen. Aufgabe ist es, die vier Scheiben so über ein Zwischenfeld B auf das Zielfeld C zu transferieren, dass sie wieder in der selben Anordnung liegen. Bei der Lösung des Problems sind die Regeln zu beachten, dass immer nur eine Scheibe bewegt und immer nur eine kleinere auf einer größeren platziert werden darf. Die Anzahl der Regelverstöße wird festgehalten. Das Ziel soll mit möglichst wenig Scheibenbewegungen erreicht werden; die minimale Anzahl von Zügen, das Problem zu lösen, beträgt 15. Als Kriterium gilt, wenn das Turm von Hanoi-Problem zweimal direkt hintereinander mit 15 Zügen gelöst wurde. Die Probanden haben insgesamt 10 Versuche, das Kriterium zu erreichen.

*Abbildung 2: Turm von Hanoi*

*Unten: Ausgangsstellung beim Turm von Hanoi in der 4-Scheiben-Version.*



Die neuropsychologische Forschung dokumentiert, dass Patienten mit Schädigungen des präfrontalen Kortex signifikant schlechtere Leistungen als gesunde Kontrollen bei komplexen Planungsaufgaben wie dem „Turm von Hanoi“ zeigen (vgl. Goel & Grafmann, 1995; Stuss & Benson, 1986).

Der „Turm von Hanoi“ stellt eine komplexe Planungsaufgabe dar, die in der durchgeführten 4-Scheiben-Version nur mit einer Strategie und nicht mit einem einfachen Versuch-Irrtum-Verhalten gelöst werden kann. Viele Informationen müssen bei der Entwicklung von Lösungsansätzen gleichzeitig gespeichert und bearbeitet werden. Der „Turm von Hanoi“ stellt hohe Anforderungen an die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses und erfordert kognitive Flexibilität. Für eine erfolgreiche Entwicklung der Lösung sind außerdem eine hohe Motivation, interne Anstrengungsbereitschaft und Durchhaltevermögen Voraussetzung

## **5.2.6 Habituelle und aktuelle psychische Befindlichkeit**

### **5.2.6.1 Beck-Depressions-Inventar**

Das Beck-Depressions-Inventar (BDI) zählt zu den weltweit am häufigsten eingesetzten Selbstbeurteilungsinstrumenten zur Messung der Schwere einer depressiven Symptomatik (Richter, Werner & Bastine, 1994). Schon seit Anfang der 60iger Jahre im angloamerikanischen Gebrauch, liegt erst seit 1994 eine von Hautzinger, Bailer, Worall und Keller publizierte Bearbeitung mit autorisierter deutscher Übersetzung und deutschen Normen vor. Der BDI besteht in der hier durchgeführten Langform aus 21 Items, mit denen depressive Symptome auf einer 4 stufigen Skala von 0 bis 3 hinsichtlich des Auftretens und der Intensität in der vergangenen Woche beurteilt werden. Die Instruktion des BDI erlaubt das Ankreuzen mehrerer Intensitätsstufen eines Items, um die bei Depressiven häufig anzutreffenden Entscheidungsschwierigkeiten abzumildern. Bei der Auswertung wird jedoch nur die am stärksten angegebene Ausprägung des depressiven Symptoms berücksichtigt. Die Gütekriterien wie Objektivität, Reliabilität und Validität des BDI sind durch zahlreiche Studien belegt. Die innere Konsistenz (Chronbach's Alpha) des BDI erreicht .88, der Spearman-Brown Koeffizient beträgt .84 (Hautzinger et al., 1994). Ein weiterer Vorteil des Fragebogens ist die Zeitökonomie (Bearbeitungszeit ca. 10 Minuten). Der BDI wird häufig für Forschungsfragen eingesetzt, da er als Screeninginstrument zur Differenzierung zwischen Depressiven und Nichtdepressiven bewährt ist. Für differential-diagnostische Fragestellungen, etwa die Unterscheidung verschiedener Depressionsformen, ist der Test allerdings nicht geeignet. Der BDI wird vielfach in Forschung und klinischer Praxis mit Schmerzpatienten verwendet. Da das Verfahren einige Items enthält, die sich auf die somatisch-physische Funktionsfähigkeit beziehen (z.B. Müdigkeit, Schlafstörungen, Arbeitsschwierigkeiten, Libidoverlust), könnte aufgrund von Symptomüberlappung die Häufigkeit und Schwere von Depression in Stichproben mit Schmerzpatienten überschätzt werden (vgl. Morley, Williams & Black, 2002; Williams & Richardson, 1995).

### **5.2.6.2 Die „Trait-Skala“ des State-Trait-Angstinventars**

Zur Erfassung der Angst als zeitstabile, situationsinvariante Eigenschaft (Trait-Angst) wird die „Trait-Skala“ des State-Trait-Angstinventars (STAI; Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger, 1981) eingesetzt. Die deutsche Version des STAI wurde auf Grundlage der amerikanischen Originalfassung von Spielberger, Gorsuch & Lushene (1970) entwickelt. Der Fragebogen besteht aus 20 Items, die allgemeine Gefühlsbeschreibungen enthalten, die von der Versuchsperson anhand einer 4-stufigen Ratingskala (von „fast nie“ bis „fast immer“) in Bezug auf die eigene Befindlichkeit eingeschätzt werden. Von den Feststellungen sind 13 in Richtung Angst formuliert (z.B. „Ich glaube, dass mir meine Schwierigkeiten über den Kopf wachsen“), der Rest in Richtung Angstfreiheit („Ich bin ruhig und gelassen“). Die Auswertung erfolgt durch Addition der Punktwerte der Einzelitems; bei den Items, die in Richtung Angstfreiheit formuliert sind, muss vor der Berechnung eine Inversion vorgenommen werden. Der durch diese Berechnung gebildete Summenwert soll das Ausmaß der Angst repräsentieren. Der Test ist geeicht, so dass die Möglichkeit besteht, die Rohwerte getrennt für die Geschlechter nach Altersbereichen (15-29, 30-59, 60 Jahre und älter) in entsprechende Normwerte (T-Werte, Stanine-Werte, Prozentränge) zu transformieren. Die Objektivität des STAI kann aufgrund der standardisierten Form der Durchführung als gegeben vorausgesetzt werden. Die Zuverlässigkeit (Interne Konsistenz Cronbach's  $\alpha$ ) liegt für Männer bei  $r = .90$  und für Frauen bei  $r = .91$ . Die Validität des Verfahrens wurde über Korrelation mit validitätsverwandten und divergenten Tests, sowie durch den Vergleich verschiedener klinischer Gruppen untersucht (vgl. Laux et al., 1981).

### **5.2.6.3 Symptom-Checkliste zur Erfassung der aktuellen Befindlichkeit**

Bei der Symptom-Checkliste (SCL-90-R) handelt es sich um die deutsche Version und Weiterentwicklung (Franke, 1995) der Hopkins Symptom Check List (HSCL). Sie ist ein 90 Items umfassender Selbstbeurteilungsfragebogen der subjektiven psychischen und körperlichen Belastung. Die 5-stufig gepolten Items beziehen sich auf ein Zeitfenster der vergangenen sieben Tage. Die SCL-90-R nimmt eine Zwischenstellung ein zwischen Verfahren zur Erfassung der zeitlich stark variierender Befindlichkeit und Instrumenten, die zeitlich relativ stabile Persönlichkeitsmerkmale messen.

Folgende Symptommfaktoren werden aus 83 der Items zusammengefasst: Somatisierung, Zwanghaftigkeit, Depressivität, Ängstlichkeit, Unsicherheit im sozialen Kontakt, Aggressivität, Feindseligkeit, Phobische Angst, Paranoides Denken und Psychotizismus.

Drei Gesamtkennwerte geben Auskunft über das Antwortverhalten aller 90 Items. Der GSI (Global Severity Index) erfasst die grundsätzliche psychische Belastung, der PST (Positive Symptom Total) gibt Auskunft über die Anzahl der Symptome, bei denen eine Belastung vorliegt und der PSDI (Positive Symptom Distress Index) misst die Intensität der Antworten. Die SCL-90-R gilt als das weltweit in Studien mit am häufigsten eingesetzte Instrument seiner Art, dementsprechend gibt es vielfältige Referenzwerte und Normen für Gesunde und ein weites Spektrum somatischer und psychischer Erkrankungen (vgl. Franke, 1995; Stieglitz, 1997). In klinischen Stichproben von Franke liegen die internen Konsistenzen der neun Faktoren zwischen  $.79$  und  $.89$ , die Reliabilität (Interne Konsistenz) des GSI ist mit  $.97$  bzw.  $.98$  deutlich höher.

## **5.2.7 Schmerzbezogene Variablen**

### **5.2.7.1 Schmerzintensität**

Die Schmerzstärke wird durch numerische Ratingskalen erhoben, die jeweils eine Spannbreite von 0 („keine Schmerzen“) bis 10 („der extremste Schmerz, den ich je erlebt habe“) aufweisen. Nach den Empfehlungen einer Arbeitsgruppe zur psychologischen Diagnostik der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (Redegeld et al., 1995) eignen sich 11stufige numerische Ratingskalen zur Messung der Schmerzintensität. Sie sind ausreichend differenziert, und erfordern im Vergleich zu visuellen Analogskalen einen geringeren Instruktions- und Auswertungsaufwand.

Die Schmerstärken werden allgemein, bezogen auf die vergangen 7 Tage, und während der Untersuchungsdurchführung mit den 11-stufigen Ratingskalen erfasst. Die Versuchspersonen geben die aktuelle Schmerzintensität vor und nach jedem Untersuchungstermin an, so dass für jeden Test zur Prüfung kognitiver Leistungen zwei Schmerzscores erfasst werden. Mit den gesunden, schmerzfreien Kontrollpersonen wird begründeterweise kein Schmerzrating durchgeführt.

### **5.3 Durchführung der Untersuchung**

Planung, Vorbereitung und Datenerhebung fanden in der Zeit von Juni 1996 bis Juli 1998 in der Fachklinik Enzensberg in Hopfen am See statt, wo der Autor dieser Arbeit als Psychologe tätig ist. In der Fachklinik Enzensberg werden neurologische und orthopädische Patienten akutstationär und in Rehabilitationsmaßnahmen behandelt.

#### **5.3.1 Kriterien der Stichprobenselektion**

Allgemeine Voraussetzung für die Teilnahme an der Untersuchung war die freiwillige Mitarbeit. Zur Verbesserung der Motivation für die Teilnahme wurden alle Probanden nach Abschluss der Datenerhebung über ihr kognitives Leistungs- /Entwicklungspotential (z.B. Verbesserung Gedächtnisleistung) beraten. Die Patienten mit Rückenschmerzen wurden zusätzlich über psychologische Möglichkeiten der Krankheits- und Schmerzbewältigung (z.B. Entspannung, Psychotherapie) informiert. Auch diese Beratung diente der Motivierung zur Untersuchung und stellte ferner eine ethische Rechtfertigung für die „Verwendung“ von Patienten zu Forschungszwecken dar. An dieser Stelle kann vermerkt werden, dass sich die Mehrzahl der Teilnehmer trotz eines Zeitaufwandes von mehreren Stunden sehr positiv über die Erfahrungen bei der Testung und der anschließenden Beratung äußerte.

Neben der allgemeinen Voraussetzung Freiwilligkeit wurden folgende Kriterien für die Teilnahme an der Untersuchung festgelegt:

- chronisches Lumbalsyndrom mit mindestens 6-monatigem rezidivierenden oder persistierenden Krankheitsverlauf
- bei erfolgter Bandscheibenoperation, liegt diese mind. 4 Wochen zurück
- keine Komorbidität (z.B. Apoplex, Diabetes)
- keine zentral wirksamen Analgetika zum Zeitpunkt der Datenerhebung
- kein anderes Schmerzsyndrom (z.B. Kopfschmerzen)
- keine psychiatrischen Erkrankungen (ICD-10, DSM-IV)
- Patient ist in der Lage, mind. 30 Minuten zu sitzen
- Intakte Wahrnehmung (Sehen, Hören)
- deutschsprachig und im deutschen Kulturbereich aufgewachsen

Die gesunden Kontrollpersonen erfüllten die gleichen Einschlusskriterien, sie durften außerdem nicht unter einem chronischem Lumbalsyndrom mit Rückenschmerzen leiden.

### 5.3.2 Auswahl der Versuchspersonen

Der Verfasser dieser Arbeit hielt im Rahmen seiner Tätigkeit als Psychologe in der Fachklinik Enzensberg einmal pro Woche einen 90 Minuten dauernden Vortrag zur Gesundheitsedukation für Patienten mit Rückenbeschwerden (jeweils ca. 20-40 Teilnehmer). Zum Abschluss dieser Veranstaltung wurde kurz über die Forschungsstudie informiert und mitgeteilt, dass die Teilnahme freiwillig sei. Bei Interessierten, die sich im Anschluss meldeten, wurde geklärt, ob sie den Einschlusskriterien genügten. Dies galt beispielsweise nicht für Akutpatienten mit einer kürzlich erfolgten Operation oder mit Hauptbeschwerden im Hals-Wirbelsäulenbereich, die ebenfalls häufiger Interesse bekundeten. Die in Frage kommenden Teilnehmer wurden dann über das Anliegen und den Ablauf der Untersuchung informiert und ein Termin vereinbart.

Die gesunden Kontrollen rekrutierten sich überwiegend aus dem Mitarbeiterpool von ca. 500 Personen der Klinik. Als gesunde Versuchspersonen nahmen nicht nur Angestellte mit Gesundheitsberufen wie Krankenschwestern, sondern auch Handwerker, Techniker, Mitarbeiter in Servicebereich und Verwaltung sowie Arbeitslose in Umschulungsmaßnahmen teil. Es wurde eine Parallelisierung der Patienten- und der Kontrollstichprobe in den Parametern Alter, Geschlechtsverteilung und Bildung angestrebt (siehe *Tabelle 4*). Trotz der recht großen Anzahl von Mitarbeitern der Klinik, war es schwierig, in den relevanten Matchingkriterien genügend freiwillige Kontrollen zu finden. Deshalb ist die Kontrollgruppe mit 20 Probanden kleiner als die Patientenstichprobe (39 Versuchspersonen).

### 5.3.3 Von der Untersuchung ausgeschlossene Probanden

Vier Probanden wurden aus folgenden Gründen von der Untersuchung ausgeschlossen beziehungsweise brachen sie vor Beendigung der Datenerhebung ab:

- Ein Interessent hatte eine Depression, die seit vielen Jahren psychiatrisch behandelt wurde
- Eine Probandin erzielte im HAWIE einen Gesamt-Intelligenzquotient von nur 71 Punkten
- Zwei Patienten brachen die Untersuchung vor Abschluss der Datenerhebung ab

Die Abbrecherquote ist bei insgesamt 62 Teilnehmern als gering einzuschätzen.

### 5.3.4 Ort der Untersuchung und technische Apparaturen

Die Untersuchungen fanden im Arbeitszimmer des Verfassers dieser Arbeit in der Fachklinik Enzensberg, einem ruhig gelegenen Raum von etwa 20 Quadratmeter Größe in der Regel zwischen 9.00 und 17.00 statt.



Die Verfahren aus der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, Zimmermann & Fimm, 1994) wurden an einem Pentium-PC durchgeführt. Der angeschlossene Monitor hatte eine Größe von 32 cm (Maß in der Diagonalen), die Probanden saßen ca. 60 cm vom Bildschirm entfernt. Es wurde darauf geachtet, dass weder Tageslicht noch das Licht einer starken Lampe direkt auf den Monitor fiel.

Bei der Sitzposition wurde nach Zimmermann & Fimm die Reaktionstaste so in Reichweite der Versuchspersonen positioniert, dass der Unterarm bequem aufliegen kann und die Taste leicht erreichbar ist.

Als weiteres technisches Hilfsmittel verwendete der Untersuchungsleiter für den Radiotest noch einen handelsüblicher Kassettenrekorder, um die von Kaschel (1994) freundlicherweise zur Verfügung gestellten Standardnachrichten abzuspielen.

### 5.3.5 Untersuchungsablauf

Zu Beginn des ersten Untersuchungstermins gaben die Teilnehmer schriftlich ihre Einverständniserklärung, dass ihre Daten anonymisiert für wissenschaftliche Forschung verwendet werden dürfen. Ferner wurden die Patienten mit Hilfe eines strukturierten Protokollbogens zu soziodemographischen und medizinisch-anamnestischen Daten befragt und danach begann die Datenerhebung.

Die längeren Untersuchungsverfahren der psychologischen Testbatterie wurden fix in folgender Reihenfolge erhoben, dazwischen ein Puffer von zwei Tests aus anderen kognitiven Bereichen:

1. LPS-K
2. HAWIE-R
3. WCST
4. Alertness, Arbeitsgedächtnis, Geteilte Aufmerksamkeit  
Go/NoGo, Intermodaler Vergleich, Reaktionswechsel (alle TAP)
5. WMS-R

Die anderen, kürzeren Tests wurden randomisiert gestellt, zwei pro Untersuchungstermin. Der Gesamtzeitbedarf für die Testung betrug durchschnittlich sechs Stunden, verteilt auf fünf Sitzungen.

Die Erhebung des aktuellen Schmerzempfindens fand folgendermaßen statt: vor und nach jeder Sitzung schätzten die chronischen Schmerzpatienten ihr aktuelles Schmerzempfinden (vgl. 5.2.7.1) numerisch auf einer Skala von 1 bis 10 ein.

Nach Erfahrungen des Autors ist es bei Rückenschmerzpatienten mit ihren häufigen Problemen beim längeren Sitzen nicht möglich, die Untersuchungsabfolge 100%ig fest vorher zu planen. Als Abbruchkriterium während der Datenerhebung kam folgendes Procedere zur Anwendung:

Nach Einschätzung der Schmerzintensität - zu Beginn einer Sitzung - wurde dem Patienten die Frage gestellt, "Fühlen Sie sich trotz der angegebenen Schmerzen in der Lage einige Aufgaben zu bearbeiten?"

Lautete die Antwort "Nein": keine Tests in dieser Sitzung.

Bei "Ja" wurde der Patient darauf hingewiesen, sofort Bescheid zu geben, wenn dies nicht mehr der Fall sein sollte. Äußerte er sich später dementsprechend, wurde die Testung unter-

brochen, ein abschließendes aktuelles Schmerzzrating durchgeführt und diese Sitzung beendet. Bei jedem Untersuchungstermin kam dieses Prozedere zur Anwendung.

Bei allen in dieser Untersuchung verwendeten Testverfahren hielt sich der Verfasser an die vorgegebenen standardisierten Instruktionen, die in den jeweiligen Testmanualen einzusehen sind.

## **5.4 Statistische Auswertungsmethoden**

In dieser Studie sollten die kognitiven Leistungen von Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom im Vergleich zu einer Kontrollgruppe Gesunder analysiert werden. Es handelt sich damit um ein Untersuchungsdesign von unabhängigen Stichproben.

Zur Stichprobenbeschreibung wurden gebräuchliche deskriptive Verfahren wie die Mittelwertbestimmung verwendet.

Die Überprüfung der Voraussetzungen für parametrische inferenzstatistische Verfahren, Normalverteilung und Varianzhomogenität, erfolgte mit dem Kolmogoroff-Smirnov-Test und dem Levine-Test (vgl. Bortz, 1993; Bortz, Lienert & Boehnke, 1990; Brosius, 1998).

Als Resultat zeigte sich, dass nicht bei allen für die Hypothesenprüfung interessierende Variablen eine Normalverteilung vorliegt. Ferner wiesen einzelne Variablen in beiden Untersuchungsgruppen unterschiedliche Varianzen auf. In diesen Fällen wurden dann nichtparametrische Testverfahren für die Hypothesenprüfung gewählt.

Folgende Verfahren kamen zum Einsatz:

Der Chi<sup>2</sup>-Test:

Häufigkeitsunterschiede zwischen Kranken und Gesunden in qualitativen Merkmalen wurden mit dem Vierfelder- $\chi^2$ -Test geprüft. Die Anwendung dieses Tests ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden, zum Beispiel, dass die erwarteten Häufigkeiten in jedem Feld der Kreuztabelle nicht kleiner als fünf sind. Wenn die Voraussetzungen nicht gegeben waren, wurde Fisher's exakter Test eingesetzt werden (vgl. Bortz et al., 1990).

Der t-Test:

Unterschiede der Mittelwerte, etwa bei Variablen der kognitiven Leistungen, zwischen beiden Gruppen wurden mit dem t-Test auf Signifikanz geprüft. Die Voraussetzungen für die Anwendung des t-Tests sind bei kleineren Stichproben Normalverteilung und annähernde Varianzhomogenität (vgl. Bortz, 1993). Der hier verwendete t-Test für unabhängige Stichproben prüft die Nullhypothese, dass beide Stichproben aus Populationen stammen, deren Mittelwerte identisch sind.

Der U-Test:

Da einzelne Variablen in beiden Untersuchungsgruppen keine Normalverteilung beziehungsweise unterschiedliche Varianzen aufwiesen, wurde in diesen Fällen ein nichtparametrisches Prüfverfahren, der U-Test, verwendet. Der von Wilcoxon (1945) sowie von Mann und Whitney (1947) entwickelte U-Test gilt als bewährter, häufig gebrauchter verteilungsfreier Test für den Vergleich der zentralen Tendenz zweier unabhängiger Stichproben (vgl. Bortz et al., 1990).

Der Wilcoxon-Test:

Der 1945 von Wilcoxon entwickelte Vorzeichenrangtest bzw. Wilcoxon-Test ist ein parameterfreier Test zum Vergleich der Verteilungen zweier abhängiger Stichproben. Er prüft nicht nur die negativen und positiven Rangunterschiede (wie der Vorzeichentest), sondern trägt auch dem Ausmaß der Unterschiede Rechnung (Bortz et al., 1990). Die Voraussetzung für die Anwendung des Wilcoxon-Tests ist mindestens Ordinalskalenniveau. Die Nullhypothese prüft, ob die mittleren Rangzahlen positiver und negativer Unterschiede beider Stichproben gleich sind.

Weitere statistische Methoden werden an gegebener Stelle beschrieben.

Die Verarbeitung und Speicherung der Daten und sämtliche statistische Auswertungen erfolgten mit dem Datenbankprogramm dBase IV sowie dem Statistikprogrammpaket SPSS 10 für Windows.

## 6 Ergebnisse

Bevor die Ergebnisse zu den in Kapitel 4 formulierten Hypothesen dargestellt werden, sollen die Parallelisierung beider Stichproben sowie die Patientenstichprobe hinsichtlich soziodemographischer, medizinischer und schmerzbezogener Daten beschrieben werden.

### 6.1 Deskriptive Merkmale der Stichproben

#### 6.1.1 Parallelisierung beider Stichproben

In die statistische Auswertung gehen insgesamt 59 Probanden ein, 39 Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom und 20 gesunde Kontrollpersonen.

*Tabelle 4* gibt die soziodemografischen Daten beider Stichproben an, die als Matchingkriterien festgelegt wurden.

*Tabelle 4:* Matchingkriterien der Stichproben, Geschlechtsverteilung, Mittelwerte (M), Standardabweichung (SD) und Signifikanzen des Mittelwertunterschiedes

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	SIGNIFIKANZ P	Test
Alter	41.8 (6.8)	41.7 (8.8)	.940	t-Test
Geschlecht	19 m, 20 w	9 m, 11 w	.787	$\chi^2$ -Test
Ausbildungsjahre	14.0 (2.8)	14.6 (2.6)	.418	t-Test
Wortschatz (RW im UT des HAWIE-R)	21.8 (4.1)	23.2 (4.2)	.221	t-Test

*Anmerkung* zu den Abkürzungen: m steht für männlich, w für weiblich, RW für Rohwert, UT für Untertest

Der Vergleich der Mittelwerte von Bildungs- und soziodemographischer Daten mit dem t-Test beziehungsweise dem  $\chi^2$ -Test für die Geschlechtsverteilung zeigt, dass die Parallelisierung einer Stichprobe chronischer Rückenschmerzpatienten mit gesunden Kontrollpersonen gut gelungen ist.

### 6.1.2 Soziodemographische Daten der Patienten

Nachfolgend werden wichtige demographische Informationen über die unter Rückenschmerzen leidenden Patienten mitgeteilt.

*Tabelle 5:* Aufschlüsselung des Merkmals Geschlechts hinsichtlich des Alters (in Jahren): absolute Häufigkeiten (N), Minimum, Maximum, Mittelwert Alter (M) und Standardabweichung (SD)

Geschlecht, Alter	N	MINIMUM	MAXIMUM	M	SD
Weiblich	20	25	57	43.9	7.5
Männlich	19	29	50	39.6	5.3

Das Alter der Rückenschmerzpatienten lag im Mittel bei 41.8 Jahren, die männlichen Versuchsteilnehmer sind etwas jünger. Die Altersverteilung dieser Stichprobe mit einer Häufung in mittlerem Lebensabschnitt ähnelt der von anderen Untersuchungen mit Rückenschmerzen (zum Beispiel Hasenbring, 1992). Es bestehen auch Hinweise, dass Rückenschmerzen bei Männern oft in etwas jüngerem Alter als bei Frauen auftreten (vgl. Fordyce, 1995).

*Tabelle 6:* Familienstand der 39 Patienten, absolute Häufigkeiten (N) und in Prozent (gerundet)

FAMILIENSTAND	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Ledig	5	12.8
Verheiratet/mit Partner lebend	25	64.1
Geschieden/getrennt	8	20.5
Verwitwet	1	2.6

*Tabelle 7:* Beschäftigungsstatus der Patienten, absolute Häufigkeiten (N) und in Prozent (gerundet)

	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Berufstätig	32	82.1
Arbeitsunfähig	1	2.6
Arbeitslos	1	2.6
Im Haushalt tätig	3	7.7
In der Ausbildung	2	5.1

Bemerkenswert ist, dass noch keiner der Patienten wegen der Schmerzen berentet ist (*Tabelle 7*). Hierbei spielt das Durchschnittsalter der Patienten von knapp über 40 Jahren eine Rolle. Erwähnenswert ist ferner, dass viele der Rückenschmerzpatienten an einer Rehabilitationsmaßnahme in der Fachklinik Enzensberg zum Zeitpunkt der Datenerhebung teilnahmen, um eben die Erwerbsunfähigkeit zu vermeiden. Die berufstätigen Teilnehmer der Patientenstichprobe sind durchschnittlich schon 9 Wochen krankgeschrieben (maximal 44 Wochen); von ihnen planen 7 Umschulungsmaßnahmen und 3 einen Rentenantrag, das sind fast ein Drittel aller Berufstätigen.

### 6.1.3 Medizinische Daten der Patienten

Die *Tabelle 8* gibt eine Übersicht über die Lokalisation des diagnostizierten Bandscheibenbefundes, die den medizinischen Akten und Konsilen entnommen worden.

*Tabelle 8:* Lokalisation der Bandscheibenbefunde der 39 Patienten, absolute Häufigkeiten (N) und in Prozent (gerundet)

LOKALISATION	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Bandscheibenbefund L4/5	9	23.1
Bandscheibenbefund L5/S1	17	43.6
Bandscheibenbefund L3/4 + L4/5	1	2.6
Bandscheibenbefund L4/5 + L5/S1	7	17.9
Unspezifische Befunde nach Aktenlage	5	12.8

In 85 Prozent der Fälle betraf der Befund die Höhe LWK4/5 und LWK5/S1, die Häufigkeit von Bandscheibenverlagerungen auf dieser Höhe entspricht zum Beispiel der Stichprobe der Untersuchung von Hasenbring (1992).

*Tabelle 9:* Schmerzbeginn, Zeitdauer in Monaten, Minimum, Maximum, Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD)

	MINIMUM	MAXIMUM	M	SD
Wann haben Sie das erste Mal unter Rückenschmerzen gelitten?	8	384	150.2	95.4

Bei der Mehrheit der Patienten traten vor mehr als 10 Jahren das erste Mal Rückenschmerzen auf, 50 Prozent von ihnen leiden inzwischen unter Dauerschmerzen, die anderen unter chronisch rezidivierenden Beschwerden (*Tabelle 9*). Die Schmerzpatienten mit Depression (siehe Abschnitt 6.3.1) und erhöhter Ängstlichkeit (Abschnitt 6.3.2) geben mit durchschnittlich 183.5 (SD 102.8) beziehungsweise 192 (SD 85.8) Monaten eine längere Schmerzdauer an.

*Tabelle 10:* Anzahl der Operationen wegen der Schmerzen, absolute Häufigkeiten (N) und in Prozent

OPERATIONEN	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine	30	76.9
Eine Operation	7	17.9
Zwei Operationen	1	2.6
Drei Operationen	1	2.6

Wie *Tabelle 10* zeigt, sind Dreiviertel der Rückenschmerzpatienten trotz der langen Schmerzdauer (*Tabelle 9*) und der diagnostizierten Bandscheibenbefunde (*Tabelle 8*) noch nicht am Rücken operiert wurden.

*Tabelle 11:* Medikamente wegen der Schmerzen während der Datenerhebung, absolute Häufigkeiten (N) und in Prozent

MEDIKAMENTE	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine	25	64.1
Bei Bedarf	13	33.3
Regelmäßig	1	2.6

Die Mehrheit der Patienten nimmt während der Datenerhebung keine Medikamente wegen der Rückenschmerzen ein (*Tabelle 11*). Die häufigste angegebene Medikation waren Muskelrelaxantien. Schmerzpatienten, die zentral wirksame Analgetika brauchten, waren von der Untersuchung ausgeschlossen worden (siehe Abschnitt 5.3.1, Kriterien der Stichprobenselektion).

Fast 60 Prozent der Patienten gab an, unter **Schlafstörungen** zu leiden, ein Wert, der deutlich über der Prävalenz von Insomnien in der Durchschnittsbevölkerung (14-35 Prozent; vgl. Becker-Carus & Caspar, 1998) liegt.

### 6.1.4 Schmerzbezogene Variablen

Im Zeitfenster der Datenerhebung hatten alle Patienten Schmerzen, dabei ist die Schmerzstärke relativ hoch, wie in *Tabelle 12* dokumentiert ist.

*Tabelle 12:* Schmerzstärke von 0 bis 10 („der extremste Schmerz, den ich je erlebt habe“) und Belastung durch die Schmerzen von 0 („gar nicht“) bis 10 („sehr stark“), jeweils Minimum, Maximum, Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD)

	MINIMUM	MAXIMUM	M	SD
Wie stark waren die Schmerzen in den letzten 7 Tagen ausgeprägt?	.5	10	4.6	2.5
Wie stark fühlten Sie sich durch die Beschwerden in den letzten 7 Tagen belastet?	.5	10	3.6	2.6

*Tabelle 13* zeigt angemessene Heilungserwartungen von chronischen Rückenschmerzpatienten, die realistischerweise eine Linderung, nicht jedoch eine völlige Beseitigung der Beschwerden erwarten können.

*Tabelle 13:* Erwartung Patienten über die Beseitigung bzw. Linderung der Schmerzen von 0 („sehr unwahrscheinlich“) bis 6 („sehr wahrscheinlich“), jeweils Minimum, Maximum, Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD)

	MINIMUM	MAXIMUM	M	SD
Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass ihre Beschwerden ganz beseitigt werden können?	0	6	3.03	1.9
Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass ihre Beschwerden gelindert werden können?	2	6	4.8	1.4



## 6.2 Ergebnisse zur Frage der kognitiven Leistungen bei chronischem Lumbalsyndrom im Vergleich zur Kontrollgruppe

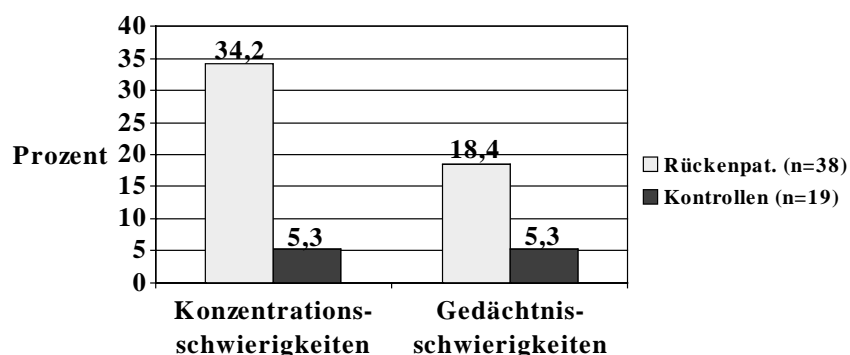
Anschließend werden die Untersuchungsergebnisse zur Prüfung der in Abschnitt 4 entwickelten Hypothesen über die kognitiven Leistungen von chronischen Rückenschmerzpatienten dargestellt. Falls in der Literatur dokumentiert, wird dabei auch Bezug auf Referenzwerte von Normstichproben genommen.

### 6.2.1 Selbsteinschätzung des kognitiven Leistungsvermögens

Für die Selbstbeurteilung wurde der Gedächtnis-Selbsteinschätzungsbogen MAC-S verwendet (Kaschel, 2002). Als Ergänzung zum MAC-S dienten zwei Items der SCL (Franke, 1995). Die beiden Items der Symptom-Checkliste SCL-90-R „Wie sehr litten Sie unter Konzentrationsschwierigkeiten?“ und „Wie sehr litten Sie unter Gedächtnisschwierigkeiten?“ beziehen sich auf die vergangenen 7 Tage. Auf einer 5-stufigen-Skala von „überhaupt nicht“ bis „sehr stark“ wurden die Antworten „ziemliche“, „starke“ und „sehr starke“ Konzentrations- bzw. Gedächtnisschwierigkeiten als relevante Beeinträchtigung gewertet (Antworten 2,3,4 der 0-4 Skala).

Abbildung 3 dokumentiert die Häufigkeit von subjektiv wahrgenommenen Konzentrations- und Gedächtnisstörungen in den vergangenen 7 Tagen nach dem SCL-90-R (Konzentrations-/Gedächtnisschwierigkeiten bejaht, Angaben in Prozent).

**Abb.3 Selbsteinschätzungen der Patienten und Kontrollen und im SCL-90-R**



Der zugehörige Chi<sup>2</sup>-Test ergab einen signifikanten Gruppenunterschied für Konzentrations-schwierigkeiten (*Tabelle 14*), nicht jedoch für Gedächtnisprobleme.

*Tabelle 14:* Konzentrationsschwierigkeiten in den vergangenen 7 Tagen, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%)

		Keine Konzentrations- Schwierigkeiten	Konzentrations- Schwierigkeiten	Gesamt
Patienten	n	25	13	38
	%	65.8%	34.2%	100%
Kontrollgruppe	n	18	1	19
	%	94.7%	5.3%	100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)				.022 *

*Anmerkung:* bei je einer Versuchs- und einer Kontrollperson fehlen die Daten, \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die Patienten mit Rückenschmerzen litten während der vergangenen 7 Tage nach der Selbsteinschätzung signifikant mehr unter Konzentrationsschwierigkeiten als die Gesunden.

*Tabelle 15:* Gedächtnisschwierigkeiten in den vergangenen 7 Tagen, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%)

		Keine Gedächtnis- Schwierigkeiten	Gedächtnis- Schwierigkeiten	Gesamt
Patienten	N	31	7	38
	%	81.6%	18.4%	100%
Kontrollgruppe	N	18	1	19
	%	94.7%	5.3%	100%
Signifikanz p				.247

*Anmerkung:* bei je einer Versuchs- und einer Kontrollperson fehlen die Daten. Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1993).

Da auch hier nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt, dadurch ergibt sich ein geringeres Signifikanzniveau. Dies und die relativ kleinen Fallzahlen tragen dazu bei, dass der Unterschied bei Gedächtnisschwierigkeiten nicht signifikant ist.

Für eine differenzierte Selbstbeurteilung wurde der Gedächtnis-Selbsteinschätzungsbogen MAC-S (Kaschel, 2002) verwendet, der mit 45 fünfstufig gepolten Items und vier globalen Items nach Gedächtnisfähigkeiten und der Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag fragt.

*Tabelle 16:* Vergleich der Selbsteinschätzung im MAC-S, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen bei Patienten und Kontrollen

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 1-21 “Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	73.8 (8.1)	75.5 (8.2)	-.749	.459
MAC-S Item 23-46 “Wie oft passiert Ihnen folgendes?” (Gedächtnisprobleme) (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	93.7 (11.5)	99.6 (9.1)	-2.12	.039 *

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ .

In der Beurteilung der alltäglichen Merkfähigkeit im Vergleich zu anderen Personen (Items 1-21) unterscheiden sich beide Gruppen nach *Tabelle 16* nicht. Die Rückenschmerzpatienten geben demgegenüber signifikant mehr Gedächtnisstörungen in alltäglichen Situationen (Items 23-46) als die Gesunden an. Es findet sich also eine Diskrepanz zwischen Fähigkeits- und Häufigkeits-Ratings.

Die globalen Items 47 und 48 des MAC-S vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am besten war. Frage 49 bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihres Gedächtnisses. In Item 22 soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden. Die Vergleichsergebnisse zu diesen Fragen gibt *Tabelle 17* wieder.

*Tabelle 17:* Vergleich der Selbsteinschätzung in den globalen MAC-S Items, Mittelwerte und Standardabweichungen

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	Z-Wert	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 22 “Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	3.2 (.70)	3.4 (.67)	-.914	.361

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	Z-Wert	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 47 “Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit, als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.5 (.72)	2.8 (.52)	-2.13	.033 *
MAC-S Item 48 Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	2.6 (.59)	2.9 (.49)	-1.49	.137
MAC-S Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit Ihrem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über Ihr Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	3.4 (.99)	4.1 (.79)	-2.56	.011 *

Anmerkung: \* = signifikante Unterschiede mit  $p < .05$ . Da für die globalen Items des MAC-S nicht die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens gegeben waren, erfolgte die Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit dem U-Test.

Die Rückenschmerzpatienten schätzen ihr Gedächtnis, verglichen mit der Zeit, als es am besten war, signifikant schlechter als die Gesunden ein. Signifikante Unterschiede, die fast das 1%-Niveau erreichen, finden sich auch bei der Frage nach Gedächtnissorgen, die bei den Schmerzpatienten stärker ausgeprägt sind. Die Patienten schätzen ferner ihre Abrufgeschwindigkeit etwas langsamer als die Kontrollen ein (Item 48), der Unterschied ist jedoch im Gegensatz zu den globalen Items 47 und 49 nicht signifikant. Die Schmerzpatienten bewerten im Vergleich zum Durchschnittsbürger ihr Gedächtnis geringfügig schlechter als die gesunden Versuchsteilnehmer (Item 22, keine Signifikanz).

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich zur Selbsteinschätzung der kognitiven Leistungen:

Die Rückenschmerzpatienten beurteilen ihr Leistungsniveau in den Bereichen Aufmerksamkeit und Gedächtnis nach SCL-90-R und MAC-S in weiten Bereichen negativer als Gesunde, diese Differenzen sind bis auf Ausnahmen signifikant.

## 6.2.2 Fremdeinschätzung des kognitiven Leistungsvermögens

Als Validitätskriterium der Selbsteinschätzung im MAC-S wurde die Fremdeinschätzung der Gedächtnisleistungen verwendet, die von Familienangehörigen oder Freunden mit einem zum MAC-S analogen Fragebogen erhoben wurde (MAC-F; Kaschel, 2002). Die Ergebnisse beim Vergleich von Rückenschmerzpatienten und Gesunden zeigt *Tabelle 18*.

*Tabelle 18:* Vergleich der Fremdeinschätzung im MAC-F, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen bei Patienten und Kontrollen.

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-F Item 1-21 “Wie gut kann sie/er sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	77.7 (10.7)	78.5 (10.7)	-.284	.778
MAC-F Item 23-46 “Wie oft passiert ihr/ihm folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	100.2 (12.7)	99.7 (13.9)	.143	.887

Die Fremdbeurteilung von Rückenschmerzpatienten und Gesunden bezüglich ihrer Gedächtnisfähigkeit (Items 1-21) und Gedächtnisstörungen im Alltag (Items 23-46) unterscheidet sich nicht.

*Tabelle 19:* Vergleich der Fremdeinschätzung in den globalen MAC-F Items, Mittelwerte und Standardabweichungen

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=38/39) *	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	Z-Wert	SIGNIFIKANZ P
MAC-F Item 22 “Versuchen Sie ihr/sein Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Ihr/sein Gedächtnis ist verglichen mit anderen.” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	3.8 (.61)	3.9 (.75)	-.493	.622
MAC-F Item 47 “Wie würden Sie ihr/sein Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.9 (.45)	3.2 (.49)	-1.93	.053
MAC-F Item 48 Verglichen damit, wie ihr/sein Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt ihr/ihm heute etwas ein, an das sie/er sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	3.0 (.46)	3.0 (.32)	-.260	.795
MAC-F Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit ihrem/seinem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über ihr/sein Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	4.5 (.64)	4.7 (.47)	-.801	.423

Anmerkung: \* = bei einer Patientin wurden die globalen MAC-F Items 47 und 48 nicht beantwortet

In der Fremdeinschätzung von Rückenschmerzpatienten und Gesunden in den globalen Items des MAC-F finden sich ebenfalls keine statistisch signifikanten Unterschiede. Nur in Item 47 fällt die Fremdeinschätzung des Gedächtnisses bei den Gesunden besser aus, das 5%-Signifikanzniveau wird dort nur knapp verfehlt.

Die Differenzen der Selbst- und Fremdeinschätzung sind bei den Rückenschmerzpatienten größer als bei den Gesunden, wie die *Tabellen 20 und 21* veranschaulichen.

*Tabelle 20:* Vergleich der Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F), mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)
MAC-S Item 1-21	73.8 (8.1)	75.5 (8.2)
MAC-F Item 1-21	77.7 (10.6)	78.5 (10.7)
“Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 „sehr gut“)		
T-Wert	-2.23	-1.26
Signifikanz P	.032 *	.223
MAC-S Item 23-46	93.7 (11.5)	99.6 (9.1)
MAC-F Item 23-46	100.2 (12.7)	99.7 (13.9)
“Wie oft passiert Ihnen folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)		
T-Wert	-2.59	-.037
Signifikanz P	.013 *	.971

Anmerkung: \* = signifikante Unterschiede mit  $p < .05$ .

Die Fremdbeurteilung der Gedächtnisfähigkeit (Item 1-21) und der Gedächtnisstörungen (Item 23-46) bei den Rückenschmerzpatienten fällt durchweg positiver aus als die Selbstbeurteilung, die Unterschiede sind signifikant. Bei den Gesunden finden sich demgegenüber keine signifikanten Differenzen zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung.

*Tabelle 21:* Vergleich der Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F), MW und SD der globalen Items 22,47,48

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39/38)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)
MAC-S Item 22	3.2 (.70)	3.4 (.67)
MAC-F Item 22	3.8 (.61)	3.9 (.75)
“Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)		
Z-Wert	-3.35	-2.35
Signifikanz P	.001 **	.019 *
MAC-S Item 47	2.5 (.72)	2.8 (.52)
MAC-F Item 47	2.9 (.45)	3.2 (.49)
“Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen, verglichen mit der Zeit als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)		
Z-Wert	-2.83	-2.12
Signifikanz P	.005 **	.034 *
MAC-S Item 48	2.6 (.59)	2.9 (.49)
MAC-F Item 48	3.0 (.46)	3.0 (.32)
Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)		
Z-Wert	-2.99	-1.13
Signifikanz P	.003 **	.257

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ , \*\* = sehr signifikante Unterschiede mit  $p < .01$ . Die Prüfung der Mittelwertsunterschiede zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung der globalen Items erfolgte mit einem nonparametrischen Verfahren, dem Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben.

In den globalen Items 21, 47, 48 schätzen die Rückenschmerzpatienten ihre Gedächtnisleistung deutlich negativer als die Fremdbeurteiler ein, die Mittelwertsdifferenzen sind statistisch sehr signifikant. Bei den gesunden Kontrollpersonen finden sich geringere Unterschiede zwischen Fremd- und Selbststrating, die in den Items 21 und 47 ebenfalls Signifikanzniveau erreichen. Der Vergleich Selbst-/Fremdeinschätzung für Item 49 wurde nicht dargestellt, da dies inhaltlich nicht sinnvoll erscheint.



Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich zur Fremdeinschätzung der Gedächtnisleistungen:

Erstens, in der Fremdbeurteilung der Gedächtnisleistungen nach MAC-F zeigen sich zwischen beiden Gruppen keine Unterschiede.

Zweitens, beim Vergleich der Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F) schätzen die Rückenschmerzpatienten ihre eigenen mnestischen Leistungen durchgehend negativer als die Fremdbeurteiler ein, die Unterschiede sind in allen Bereichen signifikant. Bei den Gesunden liegen Selbst- und Fremdeinschätzung in den MAC-Skalen dichter zusammen, bis auf zwei Ausnahmen ergeben sich hier keine signifikanten Differenzen. Damit zeigt sich also eine Diskrepanz zwischen Selbst- und Fremdbeurteilung der Gedächtnisleistungen.

### 6.2.3 Intelligenz

In der intellektuellen Leistungsfähigkeit wurden die Probanden mit dem Hamburg-Wechsler-Intelligenztest (HAWIE-R) und dem Leistungsprüfsystem in der Kurzform (LPS-K) untersucht. Das Bildungsniveau zählte zu den Matching-Variablen der beiden Stichproben, was hierbei berücksichtigt werden sollte. Mit dem HAWIE-R können ein Gesamt-Intelligenz-Quotient (IQ), ein Verbal-IQ und ein Handlungs-IQ berechnet werden (*Tabelle 22*).

*Tabelle 22:* Vergleich der Intelligenzquotienten nach dem HAWIE-R, M, SD

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	110.8 (12.91)	113.4 (14.7)	-.679	.502
HAWIE-R Verbal-IQ	110.0 (13.2)	113.1 (12.2)	-.878	.385
HAWIE-R Handlungs-IQ	108.4 (12.1)	108.9 (14.0)	-.113	.911
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.47 (1.2)	6.76 (1.1)	-.902	.372

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K unterscheiden sich beide Gruppen nicht, insgesamt liegt das Intelligenzniveau etwas über dem Durchschnitt, vergleichbare intellektuelle Leistungen finden sich auch in anderen Untersuchungen mit Schmerzpatienten. Es lassen sich auch keine auffälligen Diskrepanzen zwischen dem Verbal- und Handlungsteil des Wechsler-Intelligenztests bei den Schmerzpatienten feststellen. Den Vergleich der HAWIE-R Untertests gibt *Tabelle 23* wieder.

*Tabelle 23:* Vergleich der Rohwerte in den HAWIE-R Untertests, M, SD

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
Allgemeines Wissen	16.9 (4.0)	18.5 (3.0)	-1.78	.081
Zahlennachsprechen v.	8.6 (2.1)	8.2 (1.6)	.790	.434
Zahlennachsprechen r.	7.2 (2.2)	7.8 (2.8)	-.841	.407
Wortschatz-Test	21.8 (4.1)	23.2 (4.2)	-1.24	.221
Rechnerisches Denken	14.3 (2.9)	15.1 (3.0)	-.983	.332
Allgemeines Verständnis	21.5 (2.2)	21.4 (1.8)	.164	.870
Gemeinsamkeiten finden	26.4 (6.9)	25.0 (4.2)	.971	.336
Bilderergänzen	13.7 (2.5)	13.4 (2.2)	.545	.589
Bilderordnen	31.0 (9.7)	26.4 (9.0)	1.80	.080
Mosaik-Test	33.2 (8.4)	33.9 (7.5)	-.323	.748
Figurenlegen	31.4 (6.4)	30.5 (6.1)	.550	.585
Zahlen-Symboltest	52.1 (8.9)	56.0 (10.6)	-1.41	.168

*Anmerkung:* Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts bilden zusammen im HAWIE-R einen Untertest

Die Gesunden schneiden in den Untertests Allgemeines Wissen und Zahlen-Symboltest besser ab, die Rückenschmerzpatienten beim Bilderordnen (jeweils nicht signifikant). Insgesamt finden sich beim Rohwerte-Vergleich in den Untertests des HAWIE-R keine bedeutsamen Differenzen zwischen Rückenschmerzpatienten und Gesunden (vgl. *Tabelle 23*).

Im LPS-K sind im Gegensatz zum HAWIE-R alle Aufgaben unter Zeitdruck zu bearbeiten. Dieses zweite Verfahren zur Erfassung intellektueller Fähigkeiten wurde u.a. ausgewählt, da chronische Rückenschmerzpatienten häufig ein verlangsamtes Denkvermögen beklagen (vgl. *Tabelle 24*).

*Tabelle 24:* Vergleich der Leistungen im LPS-K, Gesamttest (C-Wert) und Untertests (RW), M, SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.47 (1.2)	6.76 (1.1)	-.902	.372
1+2: Allgemeinbildung, verbales Wissen, Recht- schreibkenntnisse	48.4 (15.0)	51.1 (12.9)	-.703	.486
4: Logisches Denken und Erkennen von Regeln	25.6 (5.4)	28.0 (4.0)	-1.98	.053
5: Worteinfall oder Wortflüssigkeit	25.0 (10.6)	26.4 (8.1)	-.531	.598
9: Raumvorstellung	25.0 (6.2)	26.1 (6.9)	-.600	.552
10: Erkennen von Wesentlichem	24.2 (7.3)	25.7 (7.9)	-.709	.483
12: Erkennen von Unvollständigem	26.4 (7.3)	27.6 (6.1)	-.690	.493

Die Stichproben unterscheiden sich im LPS-K nicht. Nur im Untertest 4 („Logisches Denken“) schneiden die Kontrollpersonen besser ab, die Differenzen erreichen fast das 5%-Signifikanzniveau.

Der LPS-K Gesamttest C-Wert von 6.47 der Rückenschmerzpatienten entspricht einem IQ von 111; die Gesunden erzielen 6.76, umgerechnet ein IQ von 113. Somit stimmen die LPS-K Resultate mit dem HAWIE-R Gesamtintelligenzquotienten über ein.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich der Intelligenzleistungen: In wenigen Untertests des HAWIE-R (Bilderordnen, Zahlensymboltest) und des LPS-K (Logisches Denken) finden sich Differenzen, die nicht signifikant sind. Insgesamt ergeben sich zwischen beiden Gruppen in den zentralen Intelligenzquotienten keine bedeutsamen Unterschiede, was eine gute Voraussetzung für die Beurteilung krankheitsbedingter Einbußen kognitiver Funktionen ist.

## 6.2.4 Aufmerksamkeit

Die Erfassung der Aufmerksamkeitsleistungen der Versuchsteilnehmer wird nach dem in Abschnitt 5.2.3 erläuterten Modell der vier Aufmerksamkeitskomponenten dargestellt.

### 6.2.4.1 Aufmerksamkeitsaktivierung (Alertness)

Zur Erfassung dieser Aufmerksamkeitskomponente wurden der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT; Oswald & Roth, 1978), ein klassischer Papier- und Bleistift-Test zur Messung der kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit, und der computergestützte Alertness-Test (TAP, Zimmermann & Fimm, 1994) verwendet. Die Ergebnisse zeigt *Tabelle 25*.

*Tabelle 25:* Vergleich der Leistungen im Alertness-Test (Median mit und ohne Warnton in Millisekunden (ms), Kennwert phasische Alertness) und im ZVT (RW), jeweils mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton	226.1 (29.6)	226.1 (44.7)	-.004	.997
Alertness mit Warnton	214.7 (22.7)	220.3 (39.1)	-.595	.557
Phasische Alertness	0.05 (0.08)	0.02 (0.09)	1.05	.300
ZVT	74.8 (15.4)	73.6 (16.9)	.270	.788

Die Stichproben unterscheiden sich in der Aufmerksamkeitsaktivierung nicht. Die durchschnittlichen Reaktionszeiten für den Alertness-Test mit / ohne Warnton der Rückenschmerzpatienten (und der Gesunden) liegen nach der Normstichprobe von Zimmermann & Fimm (1994) im Durchschnittsbereich. Auch der mittlere Kennwert für das Ausmaß der Alertnessreaktion ist bei den Rückenschmerzpatienten unauffällig: er entspricht einem Prozentrang von 50. Bei den Gesunden ist die Phasische Alertness geringfügig schlechter, die Schmerzpatienten profitieren etwas stärker von der Aktivierung durch einen akustischen Warnreiz. Mit der Durchschnittsnorm übereinstimmende Resultate ergeben sich auch für den ZVT, die Rohwerte beider Gruppen entsprechen Standwerten von ca. 100 (vgl. Oswald & Roth, 1978).

### 6.2.4.2 Selektive Aufmerksamkeit

Zur Erfassung selektiver Aufmerksamkeitsfunktionen wurden die Probanden mit den Verfahren Go/nogo, Intermodaler Vergleich, Reaktionswechsel (Flexibilität), alle aus der Testbatterie zu Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, Zimmermann & Fimm, 1994), sowie dem Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT, Bäumler, 1985) untersucht.

*Tabelle 26* zeigt die Ergebnisse des Stichprobenvergleichs der computergestützten Tests aus der TAP.

*Tabelle 26:* Vergleich der selektiven Aufmerksamkeitsleistungen in den Tests Go/nogo, Intermodaler Vergleich und Reaktionswechsel, Median (in ms) der Reaktionszeiten und M Fehlreaktionen (Reaktionswechsel), jeweils mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Go/nogo Reaktionszeit	519.2 (53.7)	516.3 (69.2)	.167	.868
Intermodaler Vergleich Reaktionszeit	413.1 (81.1)	385.1 (53.6)	1.58	.119
Reaktionswechsel Reaktionszeit	819.0 (389.2)	682.2 (186.6)	1.82	.073
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	3.36 (5.5)	4.15 (3.3)	-.1441 (Z-Wert)	.150

*Anmerkung:* Der Stichprobenvergleich der Fehlreaktionen im Reaktionswechsel erfolgte mit dem U-Test, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Beim Vergleich selektiver Aufmerksamkeitsparameter mit PC-gestützten Verfahren ergeben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Stichproben. Im Test Reaktionswechsel, der die Fähigkeit zum flexiblen Wechsel der Aufmerksamkeitsfokussierung misst, haben die Rückenschmerzpatienten langsamere Reaktionszeiten, die Differenzen erreichen fast das 5%-Signifikanzniveau. Demgegenüber sind ihre qualitativen Leistungen besser, bei ihnen lassen sich etwas seltener Fehlreaktionen im Test Reaktionswechsel feststellen, wie *Tabelle 26* veranschaulicht.

Nach der Normstichprobe für die TAP (Zimmermann & Fimm, 1994) liegen für beide Gruppen alle erhobenen Kennwerte selektiver Aufmerksamkeitsleistungen im Durchschnittsbereich. Dazu zählt auch der verhältnismäßig schlechteste Wert der Rückenschmerzpatienten, der Median im Reaktionswechsel, der alterskorrigiert Prozentrang 31 entsprechen würde.

Der Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) ist ein klassisches Papier-Bleistift-Verfahren zur Messung selektiver Aufmerksamkeitsfunktionen, insbesondere der Interferenzanfälligkeit (vgl. *Tabelle 27*).

*Tabelle 27:* Vergleich im FWIT: Grundvariablen Farbwörterlesen (FWL), Farbstrichbenennen (FSB) und Interferenz (INT), jeweils Median in Sekunden (Sec) mit SD sowie regressionsbereinigte Residualwerte Nomination (NOM) und Selektivität (SEL) nach T transformiert mit SD

	SCHMERZ-PATIENTEN (N=39)	KONTROLL-GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
Farbwörterlesen (Sec)	30.0 (6.5)	28.1 (4.4)	1.34	.186
Farbstrichbenennen (Sec)	43.8 (7.4)	45.4 (6.3)	-.831	.411
Interferenz (Sec)	72.6 (15.7)	73.5 (10.1)	-.278	.782
Nomination (T)	53.4 (7.2)	48.0 (8.8)	2.37	.024 *
Selektivität (T)	52.1 (6.5)	53.7 (8.0)	-.785	.438

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ .

In den drei Grundvariablen des FWIT Farbwörterlesen, Farbstrichbenennen und Interferenz lassen sich zwischen beiden Stichproben keine Abweichungen finden. Auch in der Interferenzneigung, die Störanfälligkeit des Benennens bei konkurrierendem Reizmaterial, ausgedrückt durch die Variable Selektivität, unterscheiden sich beide Stichproben nicht. In der Kenngröße Nomination, das vom Farbwörterlesen „bereinigte Farbenbenennen“ (vgl. Bäumler, 1985), schneiden die chronischen Schmerzpatienten signifikant besser ab als Kontrollen.

Tests mit der Stroop-Technik wie der FWIT gelten als sensitiv für kognitive Defizite durch Hirnschädigungen (vgl. Lezak, 1995). Die Rückenschmerzpatienten und Gesunden erzielen jedoch in allen fünf Variablen, die im FWIT ermittelt werden, der Norm entsprechende, insgesamt durchschnittliche, unauffällige Ergebnisse (vgl. Bäumler, 1985).

### 6.2.4.3 Geteilte Aufmerksamkeit

In dem Test Geteilte Aufmerksamkeit der TAP müssen optische und akustische Reize simultan beachtet werden (s. a. Abschnitt 5.2.3.7). *Tabelle 28* zeigt die Ergebnisse.

*Tabelle 28:* Vergleich der Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsteilung, M Mediane (in ms) der Reaktionszeit, M Anzahl der Auslassungen jeweils mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-Wert)	SIGNIFIKANZ P
G. Aufmerksamkeit Reaktionszeit (ms)	688.9 (67.9)	657.4 (59.3)	1.83	.074
G. Aufmerksamkeit Auslassungen	1.49 (1.3)	1.30 (1.4)	-.612 (Z-Wert)	.541

*Anmerkung:* Der Stichprobenvergleich der Auslassungen bei der Geteilten Aufmerksamkeit erfolgte mit dem U-Tests.

Die beiden Stichproben differieren in der Fähigkeit zur Aufmerksamkeitssteilung nicht signifikant. Die Reaktionszeit der gesunden Kontrollpersonen ist etwas schneller, der Unterschied erreicht nicht das 5%-Signifikanzniveau. Nach der Normstichprobe (Zimmermann & Fimm, 1994) sind die mittleren Reaktionszeiten beider Gruppen im Test Aufmerksamkeitssteilung diskret verlangsamt, die qualitativen Leistungen (Auslassungen) sind durchschnittlich.

### 6.2.4.4 Daueraufmerksamkeit

Daueraufmerksamkeit, die Fähigkeit, wichtige Reize über einen längeren Zeitraum zu beachten und auf sie zu reagieren, ist ein theoretisches Konstrukt und kann nicht mit einem spezifischen Test gemessen werden. Die Ergebnisse der Tests Visuelles Scanning und Arbeitsgedächtnis (beide TAP) werden an dieser Stelle beschrieben, da sie neben verschiedenen Teilaspekten von Aufmerksamkeit wie visueller Wahrnehmung oder Steuerung der Informationsaufnahme eine intakte Daueraufmerksamkeit erfordern (vgl. *Tabelle 29*).

*Tabelle 29:* Vergleich in den Tests Visuelles Scanning und Arbeitsgedächtnis, M Mediane (in ms) der Reaktionszeiten mit SD in Klammern, M Fehlreaktionen (FE) und Auslassungen mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Vis. Scanning Nicht- Kritische Trials RT (ms)	5063.4 (1433.7)	4826.0 (1345.9)	.627	.534
Vis. Scanning Kritische Trials RT (ms)	2644.1 (704.7)	2537.7 (619.1)	.596	.554
Vis. Scanning Auslassungen	3.9 (4.1)	3.5 (4.0)	-.389 (Z-Wert)	.697
Arbeitsgedächtnis Reaktionszeit (ms)	600.5 (188.2)	602.2 (171.4)	-.034	.973
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	4.1 (5.7)	2.4 (2.3)	-1.15 (Z-Wert)	.250
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	2.0 (2.1)	1.9 (1.7)	-.240 (Z-Wert)	.810

*Anmerkung:* RT steht für Reaktionszeit, der Stichprobenvergleich der Fehlreaktionen und Auslassungen für Visuelles Scanning und Arbeitsgedächtnis erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Die Rückenschmerzpatienten und die Gesunden unterscheiden sich im Visuellen Scanning und im Arbeitsgedächtnis - zwei Testverfahren, die eine intakte Daueraufmerksamkeit erfordern - weder im Reaktionstempo noch in der Leistungsgüte. Die Rückenschmerzpatienten zeigen beim Arbeitsgedächtnis mehr Fehlreaktionen als die Gesunden, der Unterschied ist statistisch nicht signifikant, nach der Normstichprobe von Zimmermann & Fimm (1994) ist diese Leistung knapp durchschnittlich. Alle anderen erhobenen Parameter sind nach den Normen der beiden Autoren als unauffällig zu bewerten.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich mit Testverfahren der Aufmerksamkeitsaktivierung, der selektiven, der geteilten sowie der Daueraufmerksamkeit: Von der Tendenz her schneiden die Rückenschmerzpatienten etwas schlechter ab, dies zeigt sich besonders bei Aufmerksamkeitstests mit höherem Anforderungsniveau. Zwischen beiden Gruppen finden sich aber bei der Untersuchung der vier Aufmerksamkeitsfunktionen bis auf die Variable Nomination im FWIT keine statistisch signifikanten Differenzen. Alle Ergebnisse sind zudem nach Normstichproben bis auf Ausnahmen als durchschnittlich, unauffällig zu bewerten. Die Ausnahmen betreffen die Reaktionszeiten im Test Aufmerksamkeitsteilung (beide Gruppen) und Fehlreaktionen im Arbeitsgedächtnis (Rückenschmerzpatienten).



## 6.2.5 Gedächtnis

Die Wechsler Memory-Scale-Revised (WMS-R; Wechsler 1987), eine international in Forschung und Klinischer Praxis häufig eingesetzte Gedächtnistestbatterie, gibt einen guten Überblick über relevante Gedächtnisfunktionen. Aus den Rohwerten der 13 WMS-R Untertests lassen sich fünf Gedächtnisindices berechnen, die statistisch einer IQ-Verteilung entsprechen, deren Ergebnisse für beide Stichproben in *Tabelle 30* aufgeführt sind.

*Tabelle 30:* Vergleich der WMS-R Gedächtnisindices, M mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	113.6 (14.8)	118.5 (13.0)	-1.30	.199
WMS-R Verbales Gedächtnis	112.4 (13.2)	115.2 (12.2)	-.803	.427
WMS-R Visuelles Gedächtnis	108.9 (16.1)	115.9 (11.9)	-1.89	.064
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	101.8 (13.3)	102.6 (11.6)	-.232	.817
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	111.6 (16.1)	112.7 (11.9)	-.294	.770

Die WMS-R Indices der chronischen Rückenschmerzpatienten fallen etwas schlechter als bei den Gesunden aus, die Unterschiede sind jedoch nicht signifikant.

Bis auf den Index Aufmerksamkeit/Konzentration, der sich im wesentlichen aus Kurzzeitgedächtnisaufgaben zusammensetzt, sind die Resultate beider Gruppen tendenziell überdurchschnittlich. Hierbei ist zu bemerken, dass für die WMS-R während des Untersuchungs-/Auswertungszeitraums noch keine deutschen Normen vorlagen, die verwendeten amerikanischen Normen also nur mit Einschränkungen interpretierbar sind. Normen sind bei den Fragestellungen in dieser Untersuchung (mit Kontrollgruppendesign) jedoch von sekundärer Bedeutung. Entscheidend ist, dass sich beide Gruppen in der WMS-R nicht wesentlich unterscheiden.

Der California Verbal Learning Test (CVLT; Delis et al., 1987) analysiert die verbale Lernleistung für eine Wortliste mit Distraktor bei variierendem Abruf. Die Vergleichsergebnisse zeigt *Tabelle 31*.

*Tabelle 31: Vergleich zentraler CVLT Gedächtnisparameter, M der Rohwerte mit SD*

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
CVLT Total Score Liste A 1-5	60.0 (9.7)	57.1 (7.1)	1.32	.193
Liste B	6.28 (1.9)	6.8 (2.1)	-.927	.360
Kurzfristiger Freier Abruf	13.6 (2.3)	12.3 (2.1)	2.25	.030 *
Verzögerter Freier Abruf	13.7 (1.8)	12.9 (1.9)	1.56	.127

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ .

Im zentralen Maß für die verbale Lernleistung, die Summe erinnerter Items für die Lern-durchgänge 1-5 der Liste A, schneiden die Rückenschmerzpatienten etwas besser ab, ohne dass die Differenz signifikant wird. Die Rückenschmerzpatienten zeigen auch in den anderen CVLT Gedächtnisparametern bis auf Liste B tendenziell etwas bessere Resultate als die Gesunden; im Kennwert „Kurzfristiger Freier Abruf“ sind die Unterschiede zugunsten der Patienten sogar signifikant. Der Rohwert in Liste B stellt ein Maß für die Proaktive Interferenz dar, in diesem Fall, ob vorher gelerntes Material (hier die Liste A) sich ungünstig auf das Erinnern der später gelernten Liste B auswirkt. Dieses ist in beiden Gruppen nicht der Fall. Retroaktive Interferenz, negative Auswirkungen später gelernten Materials (hier die Liste B) auf das Wiederinnern der vorher gelernten Liste A, liegt ebenfalls nicht in auffälliger Weise vor, wie der relevante Parameter „Kurzfristiger Freier Abruf“ zeigt.

Bei Heranziehung der amerikanischen Normen, die bei einer vorläufigen deutschen Testversion nur mit Vorsicht interpretierbar sind, lassen sich bei beiden Gruppen alle analysierten CVLT-Kennwerte als durchschnittlich, unauffällig einzuschätzen.

Der Recurring-Figures-Test (RFT) von Kimura (Hartje & Rixecker, 1978; Kimura, 1963) und der Verbale Lerntest (VLT) (Sturm & Willmes, 1994) sind Verfahren zur Prüfung der visuellen und verbalen Lernfähigkeit nach der Wiedererkennungstechnik (vgl. *Tabelle 32*).

*Tabelle 32: Vergleich RFT und VLT Gedächtnisparameter, M der Rohwerte (Differenz der richtigen positiven und falschen positiven Antworten) mit SD, nach T transformierte Normen*

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
RFT Rohwert	32.0 (9.4)	32.1 (8.3)	-.053	.958
VLT Rohwert	34.8 (11.3)	36.6 (8.8)	-.668	.507
RFT T-Wert	48.9 (9.5)	48.7 (8.4)		
VLT T-Wert	46.9 (9.3)	47.9 (7.4)		

Die beiden Stichproben unterscheiden sich im RFT und im VLT nicht. Der Vergleich der Wiedererkennensleistung für visuelles und verbales Material zeigt keine auffälligen Differenzen. Wie die Tabelle veranschaulicht, sind nach den Normen von Sturm (1995) die Lernleistungen in beiden Tests für die Rückenschmerzpatienten und Kontrollen durchschnittlich.

Die Simulationstests Radionachrichten und Termine von Kaschel (2002) erfassen alltagsorientiert Gedächtnisleistungen (vgl. *Tabelle 33*).

*Tabelle 33:* Vergleich der Tests Radionachrichten und Termine (Parallelfarm 1), M der Rohwerte mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
Radionachrichten	9.9 (3.8)	10.2 (4.0)	-.334	.741
Termine kurzfristig	4.3 (1.6)	5.0 (1.7)	-1.56	.127
Termine langfristig	3.5 (1.8)	3.7 (1.9)	-.399	.692

In dem alltagsorientierten Simulationstest Termine (kurzfristig) lassen sich bei den Rückenschmerzpatienten diskret schlechtere Leistungen feststellen, die Differenzen sind nicht signifikant. Nach den Normen von Kaschel schneiden beide Gruppen durchschnittlich ab.

#### Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich mit Gedächtnistests:

Zwischen beiden Stichproben finden sich bei der standardisierten Untersuchung mnestischer Funktionen unter vielfältigen Bedingungen (z.B. kurzfristiger/längerfristiger Abruf, verbales/nonverbales Material, alltagsorientierter/experimenteller Test) keine auffälligen Unterschiede zwischen beiden Gruppe. Nur in einem der statistisch verglichenen Gedächtnis-Kennwerte, dem „Kurzfristigen Freien Abruf“ aus dem California Verbal Learning Test, ergaben sich signifikante Differenzen zugunsten der Rückenschmerzpatienten, ein Ergebnis, dessen Interpretation schwer fällt, aber bei der hohen Anzahl durchgeführter Vergleiche auch als Zufallsbefund gewertet werden könnte.

Alle Ergebnisse sind nach den zum Teil mit Vorsicht zu interpretierenden Normstichproben (s. o.) als unauffällig und überwiegend durchschnittlich zu bewerten.

## 6.2.6 Exekutivfunktionen

Der Wisconsin Card Sorting Test (WCST; Heaton et al., 1993), eine Kategorisierungs- und Konzeptbildungsaufgabe, und das Transformationsproblem „Turm von Hanoi“ gehören zu den bekanntesten Verfahren zur Diagnostik wichtiger Aspekte der Exekutivfunktionen. Den Vergleich der WCST-Parameter zwischen Patienten und Gesunden zeigt *Tabelle 34*.

*Tabelle 34:* Vergleich im WCST, M mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=38)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.4 (1.9)	4.4 (1.8)	-.112 (Z-Wert)	.911
WCST Trials To Complete First Category	16.9 (15.7)	14.6 (5.9)	-.087 (Z-Wert)	.931
WCST Number Of Trials	109.3 (23.5)	111.1 (22.0)	-.260 (Z-Wert)	.795
WCST Number Of Errors	37.0 (21.7)	39.0 (23.2)	-.327	.746
WCST Perseverative Errors	19.8 (12.0)	19.7 (11.7)	.027	.978
WCST Percent Perseverative Errors	16.8 (8.1)	16.6 (8.0)	.104	.918
WCST Percent Concep- tual Level Responses	59.6 (19.8)	57.4 (21.8)	.364	.718

*Anmerkung:* Bei einer Versuchsperson aus der Patientengruppe fehlen die Daten. Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Im WCST unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht. Insbesondere findet sich keine höhere Anzahl der - diagnostisch für Hirnschädigungen relevanten perseverativen Fehler – bei den Schmerzpatienten. Auch im Parameter „Percent Conceptual Level Responses“, der korrekte Konzeptbildung präsentiert, differieren die Stichproben nicht. Bezogen auf die „strengen“ amerikanischen Normen für den WCST (Heaton et al., 1993) schneiden die Rückenschmerzpatienten und Gesunden im WCST nur knapp durchschnittlich ab, es bestehen jedoch keine Hinweise auf klinisch relevante Einbußen.

Wichtige Kennwerte beim Lösen der Transformationsaufgabe „Turm von Hanoi“ sind in den Tabellen 35, 36 dokumentiert. Die minimale Anzahl von Zügen, um das Planungsproblem zu lösen, beträgt 15 Züge (= Kriterium).

Tabelle 35: Turm von Hanoi: Kriterium, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%)

Turm von Hanoi: Kriterium erreicht?		Kriterium erreicht	Kriterium nicht erreicht	Gesamt
Patienten	N	33	6	39
	%	84.6%	15.4%	100%
Kontrollgruppe	N	18	2	20
	%	90%	10%	100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)				.704

Anmerkung: Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die Rückenschmerzpatienten schneiden beim „Turm von Hanoi“ geringfügig schlechter ab, 85 Prozent erreichen in maximal 10 Durchgängen das Kriterium (optimale Lösung), bei den Gesunden schaffen das 90 Prozent, dieser Häufigkeitsunterschied ist jedoch nicht signifikant.

Die Summe der Züge im 4./5. Durchgang und die Summe der Verstöße im „Turm von Hanoi“ gelten als weitere wichtige Variablen, um gute von schlechten Problemlösern zu unterscheiden (vgl. von Cramon & Matthes-von Cramon, 1993).

Tabelle 36: Summe der Züge im 4./5. Durchgang und Summe der Verstöße im „Turm von Hanoi“, M mit SD

	SCHMERZ- PATIENTEN (N=39)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Summe der Züge im 4. und 5. Durchgang	38.5 (15.5)	39.1 (12.8)	-.149	.883
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	.79 (1.7)	.35 (.7)	-.573 (Z-Wert)	.567

Anmerkung: Der Stichprobenvergleich „Summe der Züge im 4. und 5. Durchgang“ erfolgte mit dem t-Test, „Summe der Verstöße“ mit dem U-Test.

Auch bezüglich der zwei weiteren Parameter bei der Bearbeitung der komplexen Planungsaufgabe „Turm von Hanoi“ finden sich keine Differenzen zwischen beiden Stichproben.

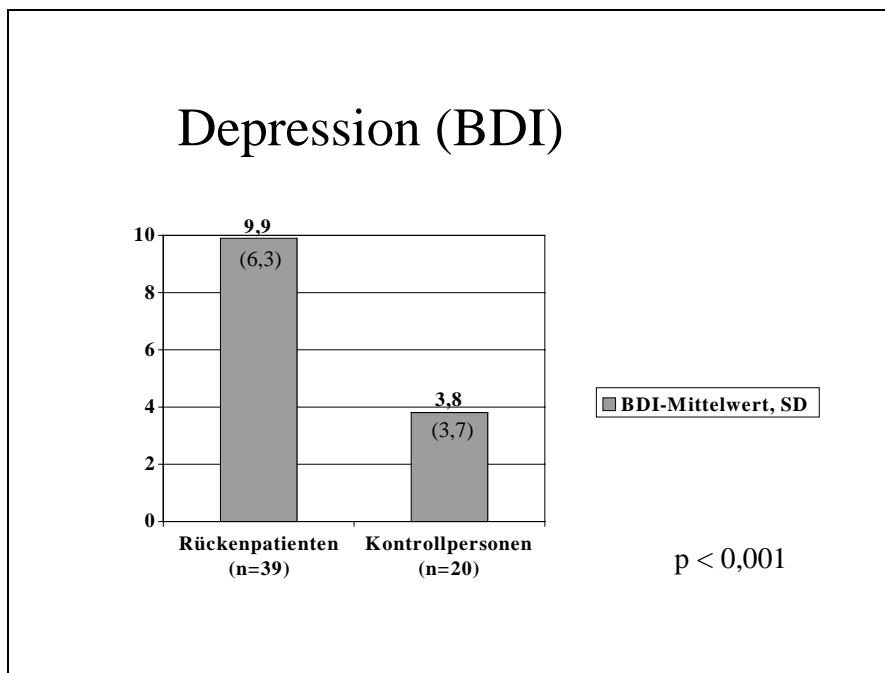
#### Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich bei Exekutivfunktionen:

Zwischen den Rückenschmerzpatienten und den gesunden Kontrollpersonen lassen sich bei der Untersuchung mit den klassischen, bekannten Verfahren WCST und „Turm von Hanoi“ keine bedeutsamen Unterschiede feststellen.

## 6.2.7 Habituelle und aktuelle psychische Befindlichkeit

Nachfolgend werden für beide Stichproben die durch Testinstrumente ermittelten habituellen Werte für Depression, Ängstlichkeit, die Selbstbeurteilung der aktuellen psychischen und körperlichen Belastung sowie die psycho-somatischen Allgemeinbeschwerden dargestellt (vgl. *Abbildung 4*).

*Abbildung 4:* Einschätzung im Beck-Depressions-Inventar (BDI): Mittelwerte der Summenwerte und Standardabweichungen



Die Probanden mit chronischen Rückenbeschwerden schätzen sich im BDI hoch signifikant ( $T=4.68$ ,  $p < 0.001$ ) depressiver als die Gesunden ein. Der geringste BDI-Score der Rückenschmerzpatienten lag bei 1 (Kontrollpersonen 0), der höchste betrug 28 (Kontrollen 12). Der mittlere BDI-Summenwert von 10 der Rückenschmerzpatienten dieser Stichprobe ähnelt dem von Hautzinger et al. (1994) angegebenen BDI-Score von 11.4 für 812 Schmerzpatienten (unterschiedlicher Diagnosen), bei denen klinische Vergleichsdaten für die Normierung des Verfahrens erhoben wurden. Der BDI-Mittelwert der Rückenschmerzpatienten in der Risikofaktorenstudie von Hasenbring (1992) lag mit 7.41 niedriger. Williams und Richardson (1993), die methodische Fragen bei der Verwendung des BDI zur Erfassung depressiver Symptome von chronischen Schmerzpatienten diskutierten, ermittelten in ihrer Stichprobe (207 Probanden) demgegenüber einen höheren BDI-Summenscore von 18.1.

In der Literatur werden für Depression nach dem BDI „cut-off-scores“ zwischen 10 und 13 Punkte angegeben (Hasenbring 1999; Hautzinger et al., 1994; Williams & Richardson, 1993). In dieser Untersuchung mit Schmerzpatienten wurde nach Berücksichtigung der unterschiedlichen Literaturempfehlungen ein Depressions-Grenzwert von 12 Punkten nach dem BDI festgelegt (vgl. methodische Diskussion).

Den kategorialen Vergleich der Depressionswerte zeigen die *Tabellen 37, 38*.

*Tabelle 37:* Schweregrad der Depression im BDI bei den Rückenschmerzpatienten, absolute Häufigkeiten (N) und Prozentwerte

SCHWERERAD DER DEPRESSION	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine Depression (0–11)	27	69.2
Milde Depression (12-17)	6	15.4
Mäßige Depression (18-26)	5	12.8
Schwere Depression (>26)	1	2.6

Es zeigt sich, dass der überwiegende Teil derjenigen Patienten, die eine erhöhte Depressivität im BDI aufweisen, den Gruppen „Milde Depression“ und „Mäßige Depression“ zuzuordnen sind. Lediglich ein Patient fällt in die Kategorie „Schwere Depression“.

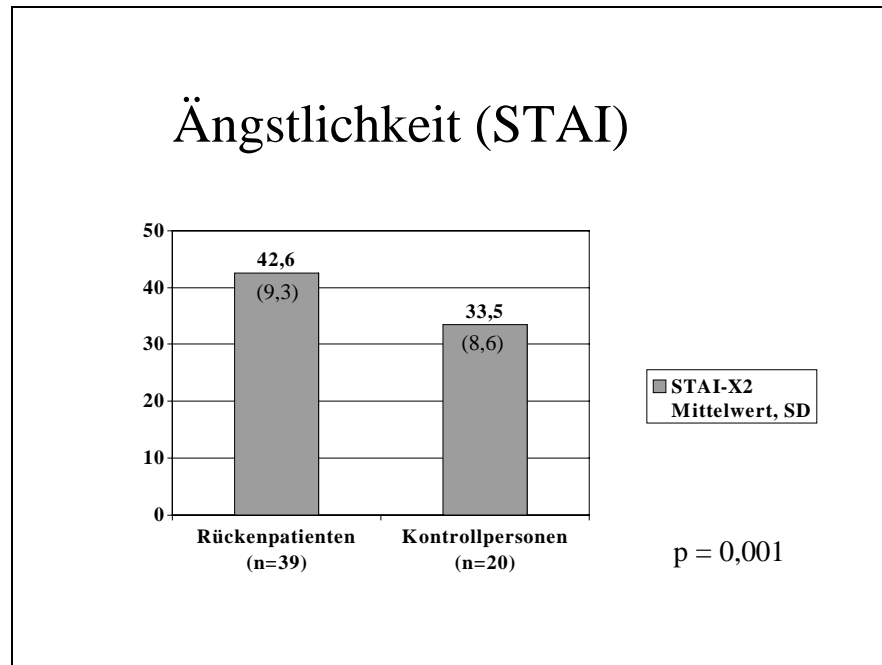
*Tabelle 38:* Schweregrad der Depression im BDI bei den Kontrollpersonen, absolute Häufigkeiten (N) und Prozentwerte

SCHWERERAD DER DEPRESSION	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine Depression (0–11)	19	95.0
Milde Depression (12-17)	1	5.0

Die überwiegende Mehrheit der Kontrollpersonen weist im BDI unauffällige Depressionswerte auf, nur ein Proband fällt in die Gruppe „Milde Depression“.

Eine ähnliche Analyse erfolgte für die habituelle Ängstlichkeit (vgl. *Abbildung 5*).

*Abbildung 5:* Einschätzung in der Trait-Skala“ des State-Trait-Angstinventars (STAI): Mittelwerte der Summenwerte und Standardabweichungen



Aus *Abbildung 5* geht hervor, dass sich die Rückenschmerzpatienten nach dem STAI deutlich ängstlicher bewerten als die gesunden Probanden ( $T=3.78$ ,  $p = 0.001$ ). Der geringste Trait-Angstwert der Rückenschmerzpatienten lag bei 26 (Kontrollgruppe 23), der höchste betrug 58 (Kontrollen 51). Die Trait-Angstwerte des STAI sind geschlechtsabhängig. Der mittlere Score für die Frauen mit Rückenschmerzen lag bei 43, für männliche Patienten bei 42,21. Dies entspricht einem Prozentrang von 74 beziehungsweise 81 (Männer) nach den Normen von Laux et al. (1981).



Auch die aktuelle Befindlichkeit, allerdings generalisiert über die letzten 7 Tage gefragt, wurde bei den beiden Stichproben verglichen. Die Symptom-Checkliste (SCL-90-R; Franke, 1995) ist ein 90 Items umfassender Selbstbeurteilungsfragebogen zur subjektiven psychischen und körperlichen Belastung, in dem neun Symptombereichen zusammengefasst werden. Der Stichprobenvergleich erfolgte mit dem U-Test, da die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens nicht vollständig gegeben waren (vgl. *Tabelle 39*).

*Tabelle 39:* Vergleich der Symptombereiche des SCL-90-R, M mit SD

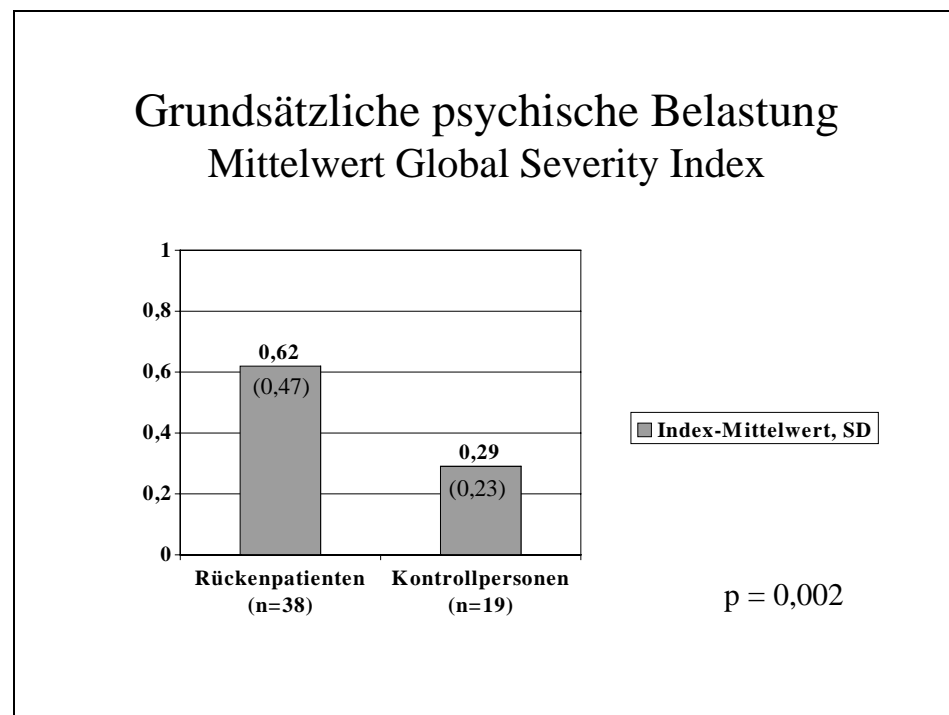
SYMPTOM-CHECKLISTE SCL-90-R	SCHMERZ-PATIENTEN (N=38)	KONTROLL-GRUPPE (N=19)	Z-WERT	SIGNIFIKANZ P
Somatisierung Rohwert (RW)	.84 (.46)	.32 (.24)	-4.567	< .001 ***
Zwanghaftigkeit RW	.78 (.59)	.39 (.29)	-2.661	.008 **
Unsicherheit im Sozialkontakt RW	.60 (.57)	.48 (.51)	-.545	.586
Depressivität RW	.67 (.48)	.29 (.33)	-3.233	.001 **
Ängstlichkeit RW	.51 (.54)	.25 (.22)	-1.757	.079
Aggressivität RW	.40 (.47)	.23 (.26)	-1.205	.228
Phobische Angst RW	.32 (.43)	.00 (.12)	-1.658	.097
Paranoides Denken RW	.64 (.64)	.37 (.46)	-1.646	.100
Psychotizismus RW	.46 (.50)	.12 (.15)	-3.048	.002 **

*Anmerkung:* Bei je einer Versuchs- und Kontrollperson fehlen die Daten, \*\* = sehr signifikanter Unterschied mit  $p < .01$ , \*\*\* = hoch signifikanter Unterschied mit  $p < .001$ .

Die Rückenschmerzpatienten schätzten sich im SCL-90-R psychisch und körperlich belasteter ein als die Gesunden. Die Mittelwertsunterschiede zwischen beiden Gruppen sind in den Symptombereichen Zwanghaftigkeit, Depressivität und Psychotizismus statistisch sehr signifikant, im Faktor Somatisierung ergeben sich hoch signifikante Differenzen.

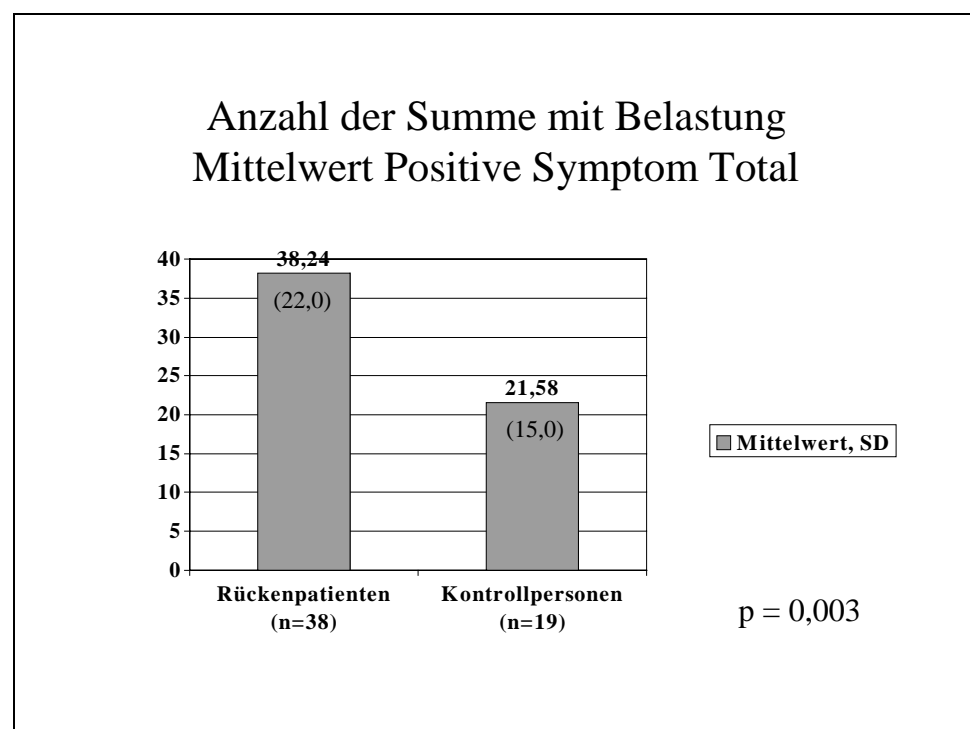
Drei Gesamtkennwerte geben Auskunft über das Antwortverhalten aller 90 Items im SCL-90-R. Der GSI (Global Severity Index) erfasst die grundsätzliche psychische Belastung, der PST (Positive Symptom Total) gibt Auskunft über die Anzahl der Symptome, bei denen eine Belastung vorliegt und der PSDI (Positive Symptom Distress Index) repräsentiert die Intensität der Antworten (vgl. *Abbildungen 6, 7, 8*).

Abbildung 6: Global Severity Index (GSI) SCL-90-R: Mittelwerte und Standardabweichungen



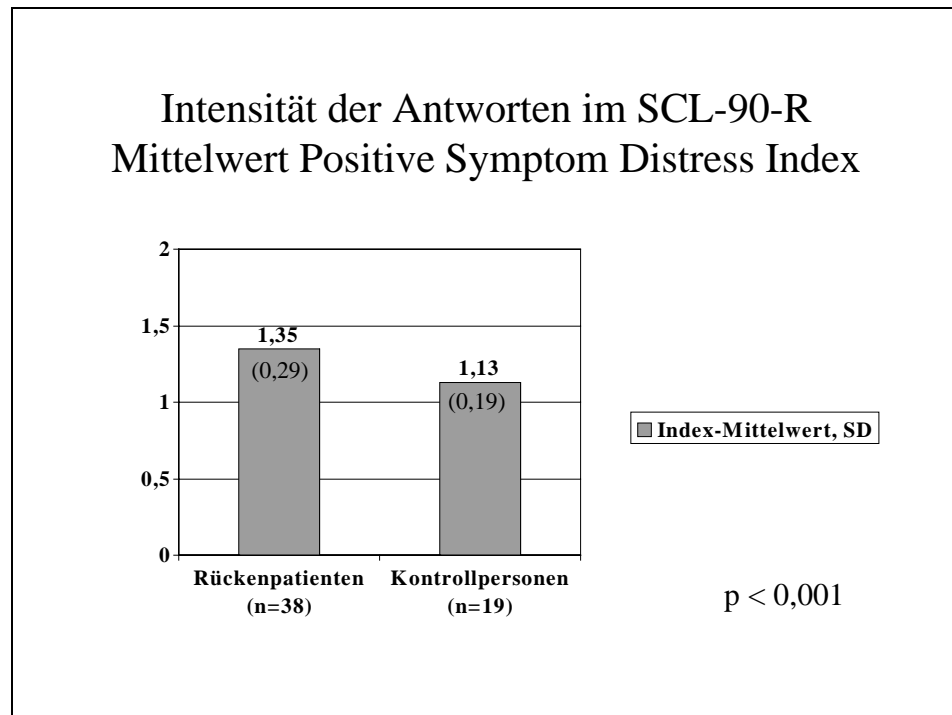
Die Probanden mit chronischen Rückenschmerzen sind nach dem GSI des SCL-90-R deutlich psychisch belasteter als die gesunden Kontrollpersonen ( $Z = -3.116$ ,  $p < 0.01$ ), wie in der *Abbildung 6* dokumentiert ist.

Abbildung 7: Positive Symptom Total (PST) des SCL-90-R: Mittelwerte und Standardabweichungen



Die Rückenschmerzpatienten geben eine größere Anzahl von Symptomen an, bei denen eine Belastung vorliegt. Der Mittelwertsunterschied zwischen beiden Stichproben ist statistisch signifikant ( $Z = -2.981$ ,  $p < 0.01$ ), wie in der *Abbildung 7* zu sehen ist.

*Abbildung 8:* Positive Symptom Distress Index (PSDI) des SCL-90-R: Mittelwerte und Standardabweichungen



Im dritten globalen Kennwert des SCL-90-R, dem PSDI, der die Intensität der Antworten darstellt, ergeben sich hoch signifikante Unterschiede ( $Z = -3.497$ ,  $p < 0.001$ ) zwischen Rückenschmerzpatienten und Gesunden (vgl. *Abbildung 8*).

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich mit Testverfahren zur Erfassung der psychischen Befindlichkeit:

Zwischen beiden Gruppen ergeben sich statistisch signifikante Unterschiede sowohl in habituellen wie in aktuellen depressionsverwandten Variablen, die mit dem BDI, dem STAI und dem SCL-90-R erfasst wurden. Die Rückenschmerzpatienten sind deutlich depressiver und ängstlicher, sie fühlen sich durch psychisch und körperlich Symptome stärker belastet als die Gesunden.

### 6.3 Auswirkungen psychologischer und medizinischer Variablen auf die kognitiven Leistungen

Zur Überprüfung der Hypothese, die psychische Befindlichkeit wirke sich auf die kognitiven Leistungen der Rückenschmerzpatienten aus (vgl. Literaturübersicht in *Tabelle 1*), wurden als erster Schritt Korrelationen berechnet. *Tabelle 40* dokumentiert Zusammenhänge von Depressivität und Angst mit ausgewählten Parametern aus den in dieser Untersuchung analysierten kognitiven Bereichen.

*Tabelle 40:* Korrelationen nach Pearson (r) von kognitiven Parametern sowie der Gedächtnisselbsteinschätzung nach dem MAC mit Depressivität (BDI) und Trait-Angst (STAI) bei 39 Rückenschmerzpatienten

	r mit BDI	r mit STAI
HAWIE Gesamt-IQ	-.44 **	-.12
WCST Categories Completed	-.15	.15
WMS-R: Index Allgemeines Gedächtnis	-.22	-.14
CVLT: RW Summe Listen 1-5	-.28	-.12
MAC-S Item 1-21 (Gedächtnisfähigkeiten)	-.12	-.27
MAC-S Item 23-46 (Gedächtnisprobleme)	-.28	-.35 *
Alertness: Median ohne Warnton ms	.47 **	.24
Alertness: Median mit Warnton ms	.37 *	.25
Arbeitsgedächtnis: Median ms	.05	.04
Reaktionswechsel: Median ms	.41 *	.12
ZVT RW	.08	.08

*Anmerkung:* \* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant (zweiseitig), \*\* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .01$  signifikant (zweiseitig), RW steht für Rohwert und ms für Millisekunden

Die Korrelationskoeffizienten zeigen nur für die Depressivität nach BDI statistisch signifikante Zusammenhänge mit kognitiven Parametern, dies gilt vor allem für Aufmerksamkeitsmaße (Alertness, Anforderungen zum Reaktionswechsel) und die Intelligenz (HAWIE-R), aber nicht für Gedächtnisleistungen (WMS-R, CVLT) und den WCST als Exekutivtest. Überzufällige Zusammenhänge zwischen der Trait-Angst und den meisten kognitiven Parametern sind nach dieser Korrelationsanalyse nicht feststellbar, es findet sich jedoch eine negative signifikante Korrelation zwischen der Ängstlichkeit und der Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag nach MAC-S.

### 6.3.1 Depression

Obwohl nur bei wenigen objektiven Leistungsmaßen ein Defizit bei den Rückenschmerzpatienten nachweisbar ist, liegt aber der deutliche Zusammenhang zwischen den Rückenschmerzen und Depression einerseits sowie zwischen Depression und Leistungseinbußen andererseits nahe. Die mögliche Konfundierung der Gruppenunterschiede durch die depressionsassoziierten Variablen (vor allem Depression und Ängstlichkeit) soll durch die Stratifizierung der Stichprobe ausgeschlossen werden. Daher wurde die Patientenstichprobe in zwei Gruppen aufgeteilt, hierbei erfolgte die Stichprobenaufteilung nach dem BDI -Score, der als klinischer Grenzwert für die Depression angesehen wird (vgl. Abschnitt 6.2. 7 mit *Tabelle 37*).

*Tabelle 41:* Gruppenaufteilung der Rückenschmerzpatienten nach der Depression im BDI, Depressivität der Stichproben (mittlerer Summenwert BDI mit SD), absolute Häufigkeiten (N) und Prozentwerte

GRUPPENAUFTEILUNG DEPRESSION	DEPRESSIVITÄT	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine Depression (BDI < 12)	6.5 (2.7)	27	69.2
Depression (BDI ab 12)	17.6 (5.3)	12	30.8

Zur Unterstichprobe der Rückenschmerzpatienten „ohne Depression“ zählen 27 Probanden. Die Patienten-Stichprobe „mit Depression“ (n = 12) fällt überwiegend in die Kategorien milde beziehungsweise mäßige Depression“, lediglich ein Patient hat eine schwere Depression (BDI > 26), wie in Abschnitt 6.2.7 ausgeführt. Die depressiven Rückenschmerzpatienten haben einen mittleren BDI-Wert von 17.6, bei den Patienten ohne Depression liegt er bei 6.5 (zum Vergleich Kontrollgruppe: 3.8).

### 6.3.1.1 Vergleich nicht depressiver Rückenschmerzpatienten mit Gesunden

Der Ausschluss von Depression als konfundierende Variable besteht zunächst im Vergleich der nicht depressiven Patienten mit den Gesunden. Bei einer Stichprobenaufteilung nach Depressionswerten können natürlich ungleiche Alters- und Geschlechtsverteilungen auftreten, da Depression häufiger bei Frauen und Älteren beobachtet wird. Die Altersmittel und Geschlechtsverteilung zeigt *Tabelle 42*. Die Probanden in der Gruppe depressiver Rückenschmerzpatienten sind im Mittel älter als die Gesunden und die Patienten ohne Depression. Ferner sind Frauen mit 75 Prozent häufiger vertreten (bei den Patienten ohne Depression beträgt der Frauenanteil nur 41 Prozent, in der Kontrollgruppe 55 Prozent).

*Tabelle 42:* Repräsentativität der Teilstichproben: Geschlechterhäufigkeit, Alter und Ausbildungsjahre: M, SD

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)
Alter	44.2 (4.8)	40.8 (8.8)	41.7 (8.8)
Geschlecht	3 m, 9 w	16 m, 11 w	9 m, 11 w
Ausbildungsjahre	13.3 (2.5)	14.3 (3.0)	14.6 (2.6)

*Anmerkung* zu den Abkürzungen: m steht für männlich, w für weiblich.

Um den Einfluss von Depression auf das kognitive Leistungsniveau zu eliminieren, werden als erster Schritt kognitive Parameter der nicht depressiven Rückenschmerzpatienten mit den Leistungen der Gesunden verglichen. Wie *Tabelle 41* zu entnehmen war, zählt die Patientenstichprobe „ohne Depression“ ( $BDI < 12$ ) 27 Probanden. Die Kontrollstichprobe stimmt in den Merkmalen Alter und Bildung (Ausbildungsjahre) fast exakt mit der Stichprobe der nicht depressiven Patienten über ein (siehe *Tabelle 42*). Bei den Rückenschmerzpatienten, die nicht unter einer depressiven Verstimmung leiden, sind allerdings Männer etwas überrepräsentiert (59 Prozent, Kontrollgruppe Männer 45 Prozent). Trotzdem kann die Kontrollstichprobe als Ganzes zum Vergleich herangezogen werden.

Den Vergleich der Intelligenzwerte zeigt *Tabelle 43*.

*Tabelle 43:* Vergleich der Intelligenzleistungen nicht depressiver Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	113.5 (12.1)	113.4 (14.7)	-.02	.984
HAWIE-R Verbal-IQ	113.0 (12.3)	113.1 (12.2)	.004	.997
HAWIE-R Handlungs-IQ	109.7 (11.4)	108.9 (14.0)	-.233	.817
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.61 (1.3)	6.76 (1.1)	.428	.670

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K unterscheiden sich die Rückenschmerzpatienten (ohne depressive Verstimmung) und die Gesunden nicht.

Nachfolgend werden Aufmerksamkeitsleistungen für beide Gruppen im Vergleich dargestellt (Tabelle 44).

*Tabelle 44:* Aufmerksamkeitsparameter nicht depressiver Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	217.1 (22.4)	226.1 (44.7)	.826	.416
Alertness mit Warnton Median in ms	208.2 (20.6)	220.3 (39.1)	1.26	.219
ZVT RW	74.4 (16.2)	73.6 (16.9)	-.175	.862
Go/nogo Median in ms	519.9 (48.4)	516.3 (69.2)	-.202	.842
Intermodaler Vergleich Median in ms	401.9 (66.0)	385.1 (53.6)	-.964	.340
Reaktionswechsel Median in ms	770.8 (236.1)	682.2 (186.6)	-1.44	.158
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	2.8 (2.2)	4.15 (3.3)	-1.13 (Z-Wert)	.258
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	685.6 (56.7)	657.4 (59.3)	-1.64	.109
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	1.1 (1.2)	1.30 (1.4)	-.416 (Z-Wert)	.677
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	5063.4 (1408.6)	4826.0 (1345.9)	-.586	.561
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2675.7 (771.9)	2537.7 (619.1)	-.680	.500
Vis. Scanning Auslassungen	3.4 (3.6)	3.5 (4.0)	-.022 (Z-Wert)	.983
Arbeitsgedächtnis Median in ms	582.3 (193.7)	602.2 (171.4)	.372	.712
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	2.5 (2.7)	2.4 (2.3)	-.241 (Z-Wert)	.810
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	1.7 (1.8)	1.9 (1.7)	-.499 (Z-Wert)	.618

*Anmerkung:* ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Bei der Untersuchung zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten finden sich zwischen Rückenschmerzpatienten ohne Depression und Gesunden keinerlei statistisch signifikante Differenzen.



*Tabelle 45:* Vergleich von Gedächtnisindices zwischen nicht depressiven Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M mit SD

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	116.3 (12.6)	118.5 (13.0)	.570	.572
WMS-R Verbales Gedächtnis	114.8 (11.2)	115.2 (12.2)	.122	.904
WMS-R Visuelles Gedächtnis	110.5 (14.2)	115.9 (11.9)	1.42	.162
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	102.6 (13.5)	102.6 (11.6)	.002	.998
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	113.9 (14.6)	112.7 (11.9)	-.320	.750
CVLT Total Score Liste A 1-5	61.3 (7.6)	57.1 (7.1)	-1.95	.058
CVLT Liste B	6.7 (1.7)	6.8 (2.1)	.168	.867
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	13.8 (2.0)	12.3 (2.1)	-2.55	.015 *
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.7 (1.8)	12.9 (1.9)	-1.40	.168
Radiotest	10.4 (3.9)	10.2 (4.0)	-.167	.868
Test Termine kurzfristig	4.5 (1.6)	5.0 (1.7)	.984	.331
Test Termine langfristig	3.5 (1.9)	3.7 (1.9)	.318	.752

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 45*) unterscheiden sich Rückenschmerzpatienten ohne Depression und Gesunde mit Ausnahme eines Testverfahrens nicht. Im CVLT, der die verbale Lernleistung für eine Wortliste mit Distraktorbedingung untersucht, schneiden die nicht depressiven Schmerzpatienten besser ab. Im CVLT Total Score (Summe erinnelter Items für die Lerndurchgänge 1-5) erreichen die Differenzen fast Signifikanzniveau, beim kurzfristigen freien Abruf der Wortliste sind sie statistisch signifikant.

Nachfolgend wird die Selbstbeurteilung der Gedächtnisleistungen der beiden Stichproben nach MAC-S gegenüber gestellt (*Tabellen 46, 47*). Mit den ersten 21 Items wird die Einschätzung der Erinnerungsfähigkeiten in alltäglichen Situationen im Vergleich zu anderen Personen erfragt, die Summe der fünf-stufigen Items ergibt die Skala „Gedächtnisfähigkeit“. Die Items 23-46 erfassen die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag und bilden wiederum eine Skala.

*Tabelle 46:* Vergleich der Selbsteinschätzung im MAC-S, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 1-21 “Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	74.6 (8.2)	75.5 (8.2)	.370	.713
MAC-S Item 23-46 “Wie of passiert Ihnen folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	96.1 (9.1)	99.6 (9.1)	1.29	.206

In der subjektiven Beurteilung der Merkfähigkeit im Vergleich zu anderen Personen (Items 1-21) und der Angabe von Gedächtnisstörungen im Alltag (Items 23-46) unterscheiden sich beide Gruppen nicht.

Die globalen Items 47 und 48 des MAC-S vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am besten war. Frage 49 bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihres Gedächtnisses. In Item 22 soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden.

*Tabelle 47:* Vergleich der Selbsteinschätzung in den globalen MAC-S Items, Mittelwerte und Standardabweichungen

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	U-Test Z	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 22 “Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	3.3 (.72)	3.4 (.67)	-.391	.696
MAC-S Item 47 “Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit, als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.5 (.75)	2.8 (.52)	-1.72	.085
MAC-S Item 48 Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	2.7 (.62)	2.9 (.49)	-1.03	.305
MAC-S Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit Ihrem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über Ihr Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	3.4 (1.1)	4.1 (.79)	-2.39	.017 *

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . Da für die globalen Items des MAC-S nicht die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens gegeben waren, erfolgte die Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit dem U-Test.

Die nicht depressiven Rückenschmerzpatienten machen sich überzufällig mehr Sorgen über ihr Gedächtnis als die Gesunden (Item 49), darüber hinaus finden sich keine statistisch signifikanten Differenzen zwischen beiden Stichproben in den globalen Items des MAC-S.

In der Fremdbeurteilung der mnestischen Leistungen nach MAC-F finden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen in der Einschätzung der globalen Items (Ergebnisse des MAC-F werden bei Teilstichproben aus formalen Gründen nicht dargestellt, Gesamtstichprobe siehe Abschnitt 6.2.2).

Die Vergleiche in den Exekutivfunktionen zeigen die *Tabellen 48, 49*.

*Tabelle 48:* Vergleich der nicht depressiven Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe bei Exekutivfunktionen, M mit SD

	PATIENTEN OHNE DEPRESSION (N=27)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT/ Z-WERT	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.3 (2.0)	4.4 (1.8)	-.183 (Z-Wert)	.855
WCST Trials To Complete First Category	18.8 (18.6)	14.6 (5.9)	-.290 (Z-Wert)	.772
WCST Number Of Trials	107.0 (24.9)	111.1 (22.0)	-.584 (Z-Wert)	.559
WCST Number Of Errors	35.4 (21.3)	39.0 (23.2)	.543	.590
WCST Perseverative Errors	18.3 (10.8)	19.7 (11.7)	.409	.685
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	35.4 (1.4)	39.1 (12.8)	.915	.365
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	.37 (.7)	.35 (.7)	-.085 (Z-Wert)	.933
LPS-K UT 4: Logisches Denken RW	26.5 (5.7)	28.0 (4.0)	1.09	.284

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi; RW = Rohwert; UT = Untertest. Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

*Tabelle 49:* Turm von Hanoi: Kriterium, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%) bei den Rückenschmerzpatienten ohne Depression und den gesunden Probanden

Turm von Hanoi: Kriterium erreicht?		Kriterium erreicht	Kriterium nicht erreicht	Gesamt
Patienten ohne Depression	N	27	0	12
	%	100%	0	100%
Kontrollgruppe	N	18	2	20
	%	90%	10%	100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)				.176

*Anmerkung:* Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

In den in *Tabelle 48* dargestellten Kennwerten von Exekutivfunktionen differieren die Stichproben nicht signifikant. Auch beim Parameter „Kriterium des Turms von Hanoi erreicht?“ – hier hatten die depressiven Rückenschmerzpatienten auffällig schlecht abgeschnitten - finden sich keine überzufälligen Unterschiede (*Tabelle 49*). Alle Rückenschmerzpatienten ohne Depression konnten das Transformationsproblem „Turm von Hanoi“ lösen (Gesunde 90 Prozent, depressive Rückenschmerzpatienten aber nur 50 Prozent, siehe auch *Abbildung 9* unter 6.3.1.2).

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich nicht depressiver Rückenschmerzpatienten und gesunder Probanden in der kognitiven Leistungsfähigkeit:

Zwischen beiden Stichproben ergeben sich in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen bis auf eine Ausnahme keine überzufälligen Abweichungen. Die Tendenz der depressiven Patienten zu geringeren kognitiven Leistungen in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen im Vergleich zu den Kontrollen (Abschnitt 6.3.1.2) lässt sich bei den Schmerzpatienten ohne Depression nicht feststellen, auch beim „Turm von Hanoi“ schnitten die nicht depressiven Patienten gut ab. Dies zeigt also, dass bei Ausschaltung der Depressivität die kognitiven Leistungen der Rückenschmerzpatienten denen der Gesunden vergleichbar sind. Allerdings neigen auch nicht depressive Rückenschmerzpatienten dazu, ihr Gedächtnis mit dem MAC subjektiv schlechter einzuschätzen als Gesunde.

### 6.3.1.2 Vergleich depressiver Rückenschmerzpatienten mit Gesunden

Der naheliegende Vergleich zwischen der nicht depressiven und der depressiven Patientengruppe erübrigt sich, da bereits die Korrelationen in *Tabelle 40* den Bezug der kognitiven Leistungsmaße zur Depression aufgezeigt hatten. Es sollte jedoch gezeigt werden, ob sich bei der Gegenüberstellung der depressiven Patienten mit den Gesunden die eher marginalen Unterschiede zwischen Gesunden und der Gesamtgruppe der Kranken schärfer sichtbar machen lassen. Gegebenfalls könnte zusätzlich geklärt werden, dass gelegentlich Studien Unterschiede bei den kognitiven Leistungen zwischen Patienten und Gesunden berichten, die eben

bei Elimination des Depressionseinflusses völlig verschwinden, wie die Gegenüberstellung der Kontrollen mit den Nichtdepressiven hier auch gezeigt hatte (vgl. 6.3.1.1). Um den Einfluss von Geschlecht und Alter auszuschließen, wurde für den Vergleich depressiver Patienten mit Gesunden die Kontrollgruppe verändert.

*Tabelle 50:* Matching der depressiven Rückenschmerzpatienten mit gesunden Kontrollen: Geschlechterhäufigkeit, Alter und Ausbildungsjahre: M, SD

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	SIGNIFIKANZ P	Test
Alter	44.2 (4.8)	43.1 (9.3)	.686	t-Test
Geschlecht	3 m, 9 w	5 m, 11 w	1.000	$\chi^2$ -Test
Ausbildungsjahre	13.3 (2.5)	14.4 (2.5)	.262	t-Test

*Anmerkung* zu den Abkürzungen: m steht für männlich, w für weiblich. Die Geschlechtsverteilung wurde mit dem  $\chi^2$ -Test verglichen. Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die Teilstichprobe der Schmerzpatienten mit Depression und die veränderte Kontrollgruppe stimmen jetzt in den Variablen Alter, Geschlechterhäufigkeit und Bildung gut über ein. Zuerst werden die Intelligenzleistungen der depressiven Rückenschmerzpatienten mit den Leistungen der Gesunden verglichen (*Tabelle 51*).

*Tabelle 51:* Vergleich der Intelligenzleistungen depressiver Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe, M, SD

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	104.7 (13.0)	113.1 (15.1)	1.579	.127
HAWIE-R Verbal-IQ	103.3 (13.0)	112.7 (12.3)	1.948	.064
HAWIE-R Handlungs-IQ	105.5 (13.4)	108.8 (14.3)	.617	.543
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.17 (.98)	6.66 (1.2)	1.128	.270

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K schneiden die depressiven Rückenschmerzpatienten tendenziell etwas schlechter als die Gesunden ab, im Verbal-IQ des HAWIE-R erreicht der Mittelwertsunterschied beider Gruppen statistisch fast Signifikanzniveau (vgl. *Tabelle 51*).

Nachfolgend werden Aufmerksamkeitsleistungen für beide Gruppen im Vergleich dargestellt (*Tabelle 52*).

*Tabelle 52: Aufmerksamkeitsparameter depressiver Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M, SD*

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	246.2 (34.6)	229.9 (48.4)	-1.039	.309
Alertness mit Warnton Median in ms	229.2 (22.7)	222.7 (41.2)	-.541	.594
ZVT RW	75.6 (14.0)	76.8 (17.4)	.207	.838
Go/nogo Median in ms	517.7 (66.4)	511.9 (65.5)	-.230	.820
Intermodaler Vergleich Median in ms	438.3 (106.8)	386.6 (54.1)	-1.536	.145
Reaktionswechsel Median in ms	927.4 (610.6)	703.3 (189.7)	-1.228	.242
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	4.58 (9.5)	4.63 (3.4)	-.1456 (Z-Wert)	.145
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	696.3 (90.8)	671.4 (57.5)	-.832	.417
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	2.3 (1.3)	1.4 (1.5)	-1.883 (Z-Wert)	.060
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	5063.6 (1552.9)	4957.2 (1128.0)	-.201	.843
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2573.0 (574.3)	2644.1 (565.4)	.336	.740
Vis. Scanning Auslassungen	5.0 (5.0)	3.8 (4.3)	-.633 (Z-Wert)	.526
Arbeitsgedächtnis Median in ms	641.6 (175.9)	618.0 (185.2)	-.343	.734
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	7.6 (8.7)	2.8 (2.5)	-1.991 (Z-Wert)	.047 *
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	2.5 (2.8)	2.3 (1.8)	-.333 (Z-Wert)	.739

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Wie *Tabelle 52* zeigt, schneiden erstens die depressiven Rückenschmerzpatienten bei der Untersuchung zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten tendenziell schlechter ab als die Gesunden, statistische signifikante Differenzen finden sich aber nur im Test Arbeitsgedächtnis (Fehlreaktionen), in der Untersuchung der Aufmerksamkeitsteilung sind die Unterschiede fast signifikant (Auslassungen). Zweitens sind in der Stichprobe depressiver Rückenschmerzpatienten die Ergebnisse in fast allen Aufmerksamkeitsvariablen von der Tendenz her schlechter als in der Gesamt-Patientenstichprobe (vgl. Abschnitt 6.2.4).

*Tabelle 53:* Vergleich von Gedächtnisindices zwischen depressiven Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M mit SD

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	107.4 (18.0)	119.9 (10.9)	2.130	.048 *
WMS-R Verbales Gedächtnis	107.2 (16.1)	116.3 (10.4)	1.721	.103
WMS-R Visuelles Gedächtnis	105.3 (20.0)	117.6 (10.6)	1.926	.072
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	100.1 (13.2)	101.4 (12.7)	.261	.797
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	106.3 (18.6)	115.6 (10.9)	1.545	.141
CVLT Total Score Liste A 1-5	57.2 (13.2)	57.2 (7.5)	.005	.996
CVLT Liste B	5.3 (2.1)	6.8 (1.8)	1.883	.073
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	13.1 (2.8)	12.2 (2.4)	-.905	.375
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.8 (1.9)	13.0 (2.1)	-1.005	.324
Radiotest	8.6 (3.4)	10.1 (4.1)	1.037	.310
Test Termine kurzfristig	3.8 (1.6)	5.1 (1.6)	2.274	.032 *
Test Termine langfristig	3.4 (1.6)	3.8 (1.8)	.524	.605

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 53*) erzielen die Rückenschmerzpatienten mit der Ausnahme von zwei CVLT-Parametern diskret schlechtere Ergebnisse als die Gesunden. Statistisch signifikante Unterschiede finden sich im WMS-R Index „Allgemeines Gedächtnis“ und im Test „Termine kurzfristig“, in denen die gesunden Probanden deutlich besser abschneiden.



Nachfolgend wird die Selbstbeurteilung der Gedächtnisleistungen der beiden Stichproben gegenüber gestellt. Der MAC-S (Kaschel, 2002) erfasst mit 45 fünfstufig gepolten Items und vier globalen Items Gedächtnisfähigkeiten und die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag (Tabellen 54, 55).

Mit den ersten 21 Items wird die Einschätzung der Erinnerungsfähigkeiten in alltäglichen Situationen im Vergleich zu anderen Personen erfragt, die Summe der fünf-stufigen Items ergibt die Skala „Gedächtnisfähigkeit“. Die Items 23-46 erfassen die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag und bilden wiederum eine Skala.

*Tabelle 54:* Vergleich der Selbsteinschätzung im MAC-S, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 1-21 “Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	72.0 (8.0)	75.8 (8.6)	1.190	.245
MAC-S Item 23-46 “Wie oft passiert Ihnen folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	88.4 (14.8)	100.8 (9.7)	2.531	.021 *

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ .

In der Beurteilung der alltäglichen Merkfähigkeit im Vergleich zu anderen Personen (Items 1-21) schätzen sich depressive Rückenschmerzpatienten etwas schlechter ein, die Differenzen erreichen aber statistisch nicht Signifikanzniveau. Die depressiven Patienten geben jedoch signifikant mehr Gedächtnisstörungen in alltäglichen Situationen (Items 23-46) als die Gesunden an.

Die globalen Items 47 und 48 des MAC-S vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am besten war. Frage 49 bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihres Gedächtnisses. In Item 22 soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden.

*Tabelle 55:* Vergleich der Selbsteinschätzung in den globalen MAC-S Items, Mittelwerte und Standardabweichungen

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	Z-Wert	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 22 “Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	3.0 (.60)	3.5 (.52)	-2.118	.034 *
MAC-S Item 47 “Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit, als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.4 (.67)	2.9 (.25)	-2.798	.005 **
MAC-S Item 48 Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	2.5 (.52)	3.0 (.37)	-2.652	.008 **
MAC-S Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit Ihrem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über Ihr Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	3.5 (.9)	4.3 (.60)	-2.474	.013 *

*Anmerkung:* \* = signifikante Unterschiede mit  $p < .05$ , \*\* = sehr signifikanter Unterschied mit  $p < .01$ . Da für die globalen Items des MAC-S nicht die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens gegeben waren, erfolgte die Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit dem U-Test.

Die depressiven Rückenschmerzpatienten beurteilen in den vier globalen Items ihr Gedächtnis signifikant beziehungsweise sehr signifikant schlechter als die Gesunden, sie machen sich außerdem überzufällig mehr Gedächtnissorgen.

Fazit zur Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen von depressiven Rückenschmerzpatienten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe:

Die Rückenschmerzpatienten mit Depression (nach dem BDI) beurteilen ihr Gedächtnis auffällig negativer als Gesunde, diese Differenzen sind häufig statistisch signifikant. In der Fremdbeurteilung der mnestischen Leistungen nach MAC-F finden sich diese deutlichen Unterschiede zwischen beiden Gruppen nicht (Ergebnisse des MAC-F werden bei Teilstichproben aus formalen Gründen nicht dargestellt, Gesamtstichprobe siehe Abschnitt 6.2.2). Die Ergebnisse lassen die in der Gesamtgruppe mit MAC-S gefundenen Unterschiede erheblich deutlicher werden. Einige Items wie Item 48 werden nur bei dem Vergleich mit den depressiven Patienten signifikant und zeigen, dass besonders bei der Selbstbeurteilung der Leistung die Depressivität eine erhebliche, über die Schmerzerkrankung hinausgehende Rolle spielt.

*Tabelle 56:* Vergleich der depressiven Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe bei Exekutivfunktionen, M mit SD

	DEPRESSIVE PATIENTEN (N=11/12)	KONTROLL- GRUPPE (N=16)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.4 (1.6)	4.0 (1.8)	-.489 (Z-Wert)	.625
WCST Trials To Complete First Category	12.7 (2.7)	15.4 (6.4)	-.626 (Z-Wert)	.531
WCST Number Of Trials	114.9 (19.3)	115.0 (20.4)	-.028 (Z-Wert)	.977
WCST Number Of Errors	40.7 (23.4)	42.9 (23.8)	.240	.813
WCST Perseverative Errors	23.4 (14.3)	21.4 (12.0)	-.366	.718
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	45.4 (16.3)	38.6 (13.3)	-1.181	.251
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	1.8 (2.8)	.44 (.73)	-.843 (Z-Wert)	.399
LPS-K UT 4: Logisches Denken RW	23.6 (3.6)	27.1 (3.8)	2.459	.021 *

*Anmerkung:* \* = signifikante Unterschied mit  $p < .05$ ; WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi; RW = Rohwert; UT = Untertest. Im WCST fehlen die Daten eines Patienten (11 Patienten), Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

In dem in *Tabelle 56* dargestellten Vergleich von Exekutivfunktionen differieren die Stichproben im WCST und in Kennwerten des „Turms von Hanoi“ nicht. Statistisch signifikante Unterschiede zwischen depressiven Rückenschmerzpatienten und Gesunden zeigen sich indessen beim Untertest „Logischen Denken“ des LPS-K und beim Parameter „Kriterium des Turms von Hanoi erreicht?“, wie in *Tabelle 57* und *Abbildung 9* dokumentiert ist. Die minimale Anzahl von Zügen, um das Transformationsproblem „Turm von Hanoi“ zu lösen, beträgt 15 Züge (= Definition des Kriteriums, siehe Abschnitt 5.2.5.2).

*Tabelle 57: Turm von Hanoi: Kriterium, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%) bei den depressiven Rückenschmerzpatienten und den gesunden Probanden*

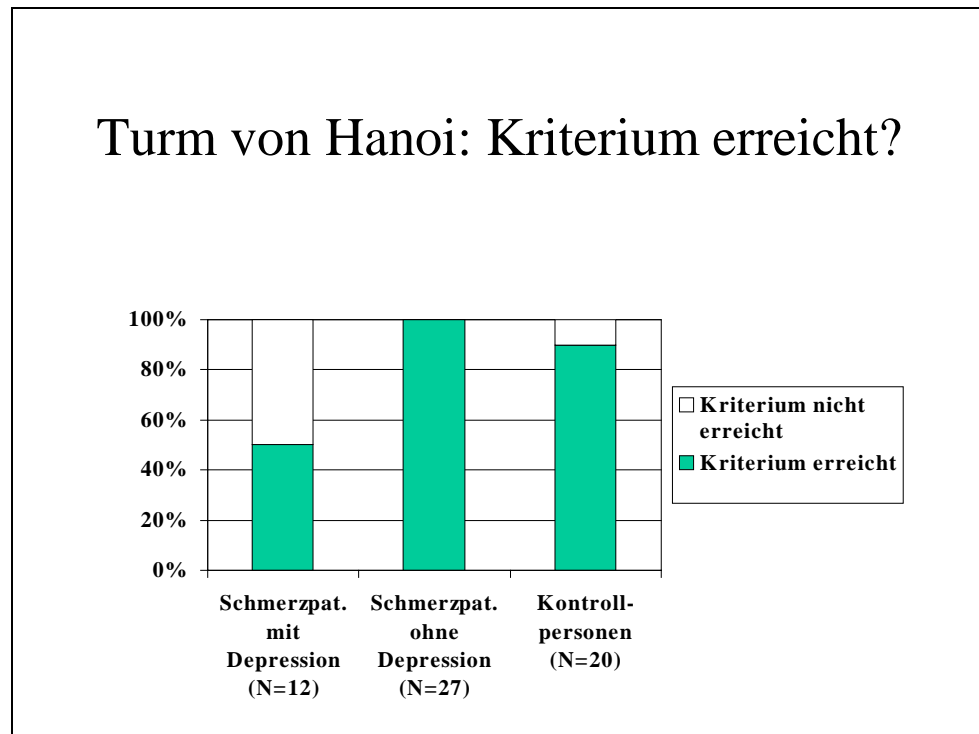
Turm von Hanoi: Kriterium erreicht?	Kriterium erreicht	Kriterium nicht erreicht	Gesamt
Depressive Patienten N %	6 50%	6 50%	12 100%
Kontrollgruppe N %	14 87.5%	2 12.5%	16 100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)			.044 *

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die depressiven Rückenschmerzpatienten schneiden beim „Turm von Hanoi“ auffällig schlechter ab, nur 50 Prozent erreichen in maximal 10 Durchgängen das Kriterium (optimale Lösung), bei den Gesunden schaffen es 87.5 Prozent, dieser Häufigkeitsunterschied ist statistisch signifikant. Bei den Rückenschmerzpatienten ohne Depression gelang es sogar allen Probanden (100%), das „Turm von Hanoi-Problem“ in maximal 10 Durchgängen zu lösen (vgl. *Abbildung 9*).

*Abbildung 9* zeigt anschaulich das Abschneiden im „Turm von Hanoi“ von Schmerzpatienten mit und ohne Depression und Gesunden (vollständige Kontrollgruppe) im Vergleich.

*Abbildung 9: Erreichen des Kriteriums in den drei Stichproben, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%)*



Zwischen den depressiven Rückenschmerzpatienten und den gesunden Kontrollpersonen lassen sich bei der Untersuchung der Exekutivfunktionen in den meisten Kennwerten keine bedeutsamen Unterschiede feststellen. Beim Logischen Denken und in einem zentralen Parameter, dem „Kriterium des Turms von Hanoi“, finden sich jedoch statistisch signifikante Differenzen. Das im Vergleich zu den Kontrollen auffällig schlechtere Abschneiden der depressiven Rückenschmerzpatienten beim „Turm von Hanoi“ ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Gesamtstichprobe der Rückenschmerzpatienten beim Erreichen des Kriteriums nicht von der Kontrollgruppe differierte.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich depressiver Rückenschmerzpatienten und gesunder Probanden in der kognitiven Leistungsfähigkeit:

Die depressiven Rückenschmerzpatienten erzielen in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen tendenziell schlechtere Leistungen als die Gesunden. Statistisch signifikante Differenzen finden sich aber nur in wenigen Parametern, hier wirkt sich auch die kleine Fallzahl der Teilstichprobe aus. Besonders auffällig ist das schlechte Abschneiden der depressiven Schmerzpatienten im „Turm von Hanoi“. Diese durchgängige Tendenz zu einem geringeren kognitiven Leistungsniveau der Schmerzpatienten zeigte sich beim Vergleich zwischen Gesamt-Patientenstichprobe und Kontrollgruppe nicht. Die depressiven Patienten mit Rückenschmerzen schätzen zudem im MAC-S ihr Gedächtnis deutlich schlechter als die gesunden Probanden ein.

### 6.3.2 Angst

In der Literatur wird auch Angst als Moderatorvariable bei kognitiven Defiziten von Menschen mit chronischen Schmerzen diskutiert. Die Korrelationsanalysen in *Tabelle 40* erbrachten bei den Rückenschmerzpatienten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen kognitiven Leistungen und Angst. Hier sollen dennoch analog zur Depression Gegenüberstellungen der nicht ängstlichen und ängstlichen Patienten in Bezug auf die kognitiven Parameter in der Frage verglichen werden, ob sich möglicherweise zumindest beim Vergleich mit der ängstlichen Gruppe kleine Effekte finden.

Analog der Analyse von Depression und kognitivem Leistungsniveau, wurde die Patientstichprobe nach dem Trait-Angst-Score des STAI, der das Ausmaß der Ängstlichkeit repräsentiert, in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Einschätzung im STAI ist geschlechtsabhängig, deshalb erfolgt die Stichprobenaufteilung durch Stanine-Werte, in die die Rohwerte nach den Normen für Männer und Frauen transformiert wurden (Laux et al., 1981). Patienten mit einem Stanine-Wert von größer oder gleich sieben im STAI, dies entspricht nach den Normen einer erhöhten Trait-Angst, wurden der Gruppe ängstlicher Probanden mit Rückenschmerzen zugeordnet (vgl. *Tabelle 58*).

*Tabelle 58:* Gruppenaufteilung der Rückenschmerzpatienten nach der Trait-Angst im STAI, mittlere Ängstlichkeit der Stichproben (STAI-Rohwert mit SD), absolute Häufigkeiten (N), und Prozentwerte

GRUPPENAUFTEILUNG ANGST	ÄNGSTLICHKEIT	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Unauffällige Ängstlichkeit (STAI X2 Stanine 1-6)	35.3 (4.4)	21	53.8
Hohe Ängstlichkeit (STAI X2 ab Stanine 7)	51.1 (5.6)	18	46.2

Zur Teilstichprobe der Rückenschmerzpatienten ohne auffällige Ängstlichkeit zählen 21 Probanden, 18 Patienten fallen in die Kategorie „Hohe Ängstlichkeit“ nach dem STAI. Die Gruppe der ängstlichen Rückenschmerzpatienten hat einen mittleren STAI-Rohwert von 51.1, die nicht ängstlichen Patienten liegen bei 35.3. (zum Vergleich Mittelwert STAI-X2 der Kontrollgruppe: 33.5).

*Tabelle 59:* Repräsentativität der Teilstichproben: Geschlechterhäufigkeit, Alter und Ausbildungsjahre: M, SD

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	SIGNIFIKANZ P
Alter	42.1 (5.0)	41.6 (8.1)	41.7 (8.8)	.842
Geschlecht	9 m, 9 w	10 m, 11 w	9 m, 11 w	.953
Ausbildungsjahre	13.2 (2.5)	14.7 (3.0)	14.6 (2.6)	.104

*Anmerkung* zu den Abkürzungen: m steht für männlich, w für weiblich. Der statistische Vergleich der Geschlechterhäufigkeit in den drei Teilstichproben erfolgte mit dem  $\chi^2$ -Test (nach Pearson). Die Variablen Alter und Ausbildungsjahre wurden zwischen ängstlichen Patienten und Kontrollgruppe mit t-Tests verglichen.

Die nach hoher bzw. niedriger Trait-Angst gebildeten Patientenstichproben und die Kontrollgruppe stimmen, wie *Tabelle 59* zeigt, in den relevanten Variablen Alter und Geschlechterhäufigkeit überein. Bildungseffekte sind demgegenüber nicht völlig auszuschließen, Kontrollen und Rückenschmerzpatienten ohne Angst haben eine geringfügig längere Schul- und Berufsausbildung als die ängstlichen Patienten. Die Differenzen sind aber, wie *Tabelle 59* dokumentiert, nicht statistisch signifikant.

### 6.3.2.1 Vergleich nicht ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit Gesunden

Zuerst werden kognitive Parameter der nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten mit den Leistungen der Gesunden verglichen, um möglicherweise konfundierende Einflüsse der Ängstlichkeit auszuschließen. Die Vergleiche der Intelligenz zeigt *Tabelle 60*.

*Tabelle 60:* Vergleich der Intelligenzleistungen nicht ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	112.8 (12.6)	113.4 (14.7)	.138	.891
HAWIE-R Verbal-IQ	113.8 (12.6)	113.1 (12.2)	-.184	.855
HAWIE-R Handlungs-IQ	107.7 (12.2)	108.9 (14.0)	.266	.792
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.56 (1.1)	6.76 (1.1)	.561	.578

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K unterscheiden sich die Rückenschmerzpatienten ohne Angst und die Gesunden nicht.

Nachfolgend werden Aufmerksamkeitsleistungen für beide Gruppen im Vergleich dargestellt (Tabelle 61).

*Tabelle 61:* Aufmerksamkeitsparameter nicht ängstlicher Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	219.5 (25.2)	226.1 (44.7)	.576	.569
Alertness mit Warnton Median in ms	208.9 (21.5)	220.3 (39.1)	1.154	.258
ZVT RW	75.8 (16.3)	73.6 (16.9)	-.436	.665
Go/nogo Median in ms	521.5 (51.7)	516.3 (69.2)	-.275	.785
Intermodaler Vergleich Median in ms	409.8 (72.3)	385.1 (53.6)	-1.248	.220
Reaktionswechsel Median in ms	762.1 (238.9)	682.2 (186.6)	-1.196	.239
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	2.5 (1.9)	4.2 (3.3)	-.1409 (Z-Wert)	.159
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	675.7 (53.2)	657.4 (59.3)	-1.037	.306
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	1.2 (1.3)	1.30 (1.4)	-.217 (Z-Wert)	.828
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	5256.4 (1460.9)	4826.0 (1345.9)	-.982	.332
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2792.7 (781.8)	2537.7 (619.1)	-1.161	.253
Vis. Scanning Auslassungen	3.1 (3.2)	3.5 (4.0)	-.053 (Z-Wert)	.958
Arbeitsgedächtnis Median in ms	569.3 (193.5)	602.2 (171.4)	.103	.919
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	3.9 (6.7)	2.4 (2.3)	-.637 (Z-Wert)	.524
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	1.7 (1.7)	1.9 (1.7)	-.336 (Z-Wert)	.737

*Anmerkung:* ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Beim Vergleich zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten (siehe Abschnitt 5.2.3) finden sich keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Rückenschmerzpatienten ohne Angst und Gesunden.



*Tabelle 62:* Vergleich von Gedächtnisindices zwischen nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M mit SD

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	117.7 (11.0)	118.5 (13.0)	.195	.846
WMS-R Verbales Gedächtnis	115.9 (9.9)	115.2 (12.2)	-.189	.851
WMS-R Visuelles Gedächtnis	112.5 (15.1)	115.9 (11.9)	.818	.419
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	104.8 (12.8)	102.6 (11.6)	-.567	.574
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	115.1 (14.0)	112.7 (11.9)	-.605	.549
CVLT Total Score Liste A 1-5	62.5 (7.4)	57.1 (7.1)	-2.407	.021 *
CVLT Liste B	7.0 (1.6)	6.8 (2.1)	-.261	.795
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	14.2 (1.9)	12.3 (2.1)	-3.086	.004 **
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.8 (2.1)	12.9 (1.9)	-1.512	.139
Radiotest	10.1 (4.0)	10.2 (4.0)	.054	.957
Test Termine kurzfristig	4.4 (1.6)	5.0 (1.7)	.343	.734
Test Termine langfristig	3.5 (1.8)	3.7 (1.9)	.351	.727

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . \*\* = sehr signifikanter Unterschied mit  $p < .01$ .  
WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 62*) unterscheiden sich Rückenschmerzpatienten ohne Angst und Gesunde mit Ausnahme des CVLT nicht. Im CVLT, der die verbale Lernleistung für eine Wortliste mit Distraktorbedingung untersucht, schneiden die nicht ängstlichen Schmerzpatienten besser ab. Im CVLT Total Score sind die Differenzen signifikant, beim kurzfristigen freien Abruf der Wortliste sehr signifikant.

Nachfolgend wird die Selbstbeurteilung der Gedächtnisleistungen der beiden Stichproben nach MAC-S gegenüber gestellt (Tabellen 63, 64). Mit den ersten 21 Items wird die Einschätzung der Erinnerungsfähigkeiten in alltäglichen Situationen im Vergleich zu anderen Personen erfragt, die Summe der fünf-stufigen Items ergibt die Skala „Gedächtnisfähigkeit“. Die Items 23-46 erfassen die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag und bilden wiederum eine Skala.

*Tabelle 63:* Vergleich der Selbsteinschätzung im MAC-S, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 1-21 “Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	75.6 (8.3)	75.5 (8.2)	-.047	.963
MAC-S Item 23-46 “Wie oft passiert Ihnen folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	96.1 (9.1)	99.6 (9.1)	1.203	.236

In der subjektiven Beurteilung der Merkfähigkeit im Vergleich zu anderen Personen (Items 1-21) und der Angabe von Gedächtnisstörungen im Alltag (Items 23-46) unterscheiden sich beide Gruppen nicht.

Die globalen Items 47 und 48 des MAC-S vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am besten war. Frage 49 bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihres Gedächtnisses. In Item 22 soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden.

*Tabelle 64:* Vergleich der Selbsteinschätzung in den globalen MAC-S Items, Mittelwerte und Standardabweichungen

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	U-Test Z	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 22 “Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	3.43 (.68)	3.4 (.67)	-.188	.851
MAC-S Item 47 “Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit, als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.5 (.81)	2.8 (.52)	-1.772	.076
MAC-S Item 48 Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	2.6 (.67)	2.9 (.49)	-1.204	.229
MAC-S Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit Ihrem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über Ihr Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	3.5 (.93)	4.1 (.79)	-2.100	.036 *

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . Da für die globalen Items des MAC-S nicht die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens gegeben waren, erfolgte die Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit dem U-Test.

Die nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten machen sich überzufällig mehr Sorgen über ihr Gedächtnis als die Gesunden (Item 49), darüber hinaus finden sich keine statistisch signifikanten Differenzen zwischen beiden Stichproben in den globalen Items des MAC-S. In der Fremdbeurteilung der mnestischen Leistungen nach MAC-F finden sich überhaupt keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen (Ergebnisse des MAC-F werden bei Teilstichproben aus formalen Gründen nicht dargestellt, Gesamtstichprobe siehe Abschnitt 6.2.2).

*Tabelle 65:* Vergleich der nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe bei Exekutivfunktionen, M mit SD

	PATIENTEN OHNE ANGST (N=21)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.1 (2.0)	4.4 (1.8)	-.272 (Z-Wert)	.785
WCST Trials To Complete First Category	19.7 (20.8)	14.6 (5.9)	-.129 (Z-Wert)	.898
WCST Number Of Trials	112.4 (23.6)	111.1 (22.0)	-.204 (Z-Wert)	.838
WCST Number Of Errors	40.1 (21.2)	39.0 (23.2)	-.157	.876
WCST Perseverative Errors	21.0 (11.7)	19.7 (11.7)	-.343	.733
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	36.3 (15.5)	39.1 (12.8)	.624	.536
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	.38 (.7)	.35 (.7)	-.218 (Z-Wert)	.827
LPS-K UT 4: Logisches Denken RW	25.6 (5.5)	28.0 (4.0)	1.597	.119

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi. Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

In den in *Tabelle 65* dargestellten Kennwerten von Exekutivfunktionen differieren die beiden Stichproben nicht. Auch beim Parameter Kriterium des „Turms von Hanoi“ erreicht? findet sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten und gesunden Kontrollpersonen, wie in *Tabelle 66* dokumentiert ist.

*Tabelle 66:* Turm von Hanoi: Kriterium, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%) bei den ängstlichen Rückenschmerzpatienten und den gesunden Probanden

Turm von Hanoi: Kriterium erreicht?		Kriterium erreicht	Kriterium nicht erreicht	Gesamt
Patienten ohne Angst	N	20	1	21
	%	95.2%	4.8%	100%
Kontrollgruppe	N	18	2	20
	%	90%	10%	100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)				.606

*Anmerkung:* Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die Rückenschmerzpatienten ohne Angst schneiden beim „Turm von Hanoi“ etwas besser ab, 95 Prozent erreichen in maximal 10 Durchgängen das Kriterium (optimale Lösung), bei den Gesunden schaffen es 90 Prozent, dieser Häufigkeitsunterschied ist statistisch nicht signifikant.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich nicht ängstlicher Rückenschmerzpatienten und gesunder Probanden in der kognitiven Leistungsfähigkeit:

Beim Vergleich der kognitiven Leistungen von Rückenschmerzpatienten ohne Angst und Gesunden ergeben sich bis auf wenige Aufnahmen (z.B. CVLT) keine statistisch signifikanten Differenzen. Von der Tendenz her erreichen Patienten ohne Angst diskret bessere kognitive Leistungen als die ängstlichen Patienten. Die nicht ängstlichen Rückenschmerzpatienten bewerten ferner ihr Gedächtnis mit dem MAC im wesentlichen genauso gut wie Gesunde, haben aber doch etwas mehr Gedächtnissorgen und Gedächtnisprobleme als diese.

### 6.3.2.2 Vergleich ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit Gesunden

Um zu untersuchen, ob doch die habituelle Ängstlichkeit Unterschiede der Rückenschmerzpatienten zu den Gesunden hervorbringen kann, die bei Nichtängstlichen nicht nachweisbar waren, werden auch noch einmal die Leistungen der ängstlichen Patienten mit denen der Gesunden verglichen. Zunächst wird der Intelligenzvergleich dargestellt (*Tabelle 67*).

*Tabelle 67:* Vergleich der Intelligenzleistungen ängstlicher Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe, M, SD

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	108.4 (13.2)	113.4 (14.7)	1.108	.275
HAWIE-R Verbal-IQ	105.7 (12.7)	113.1 (12.2)	1.822	.077
HAWIE-R Handlungs-IQ	109.2 (12.2)	108.9 (14.0)	-.088	.931
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.37 (1.3)	6.76 (1.1)	.973	.338

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K zeigen die ängstlichen Rückenschmerzpatienten diskret schlechtere Leistungen als die Gesunden, statistisch signifikante Mittelwertsdifferenzen zwischen beiden Gruppen ergeben sich nicht.

Die Gegenüberstellung der Aufmerksamkeitsleistungen zeigt *Tabelle 68*.

*Tabelle 68: Aufmerksamkeitsparameter ängstlicher Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M, SD*

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	233.7 (33.1)	226.1 (44.7)	-.597	.555
Alertness mit Warnton Median in ms	221.4 (22.9)	220.3 (39.1)	-.111	.912
ZVT RW	73.6 (14.7)	73.6 (16.9)	-.001	.999
Go/nogo Median in ms	516.5 (57.2)	516.3 (69.2)	-.012	.990
Intermodaler Vergleich Median in ms	416.9 (92.3)	385.1 (53.6)	-1.284	.210
Reaktionswechsel Median in ms	885.4 (512.5)	682.2 (186.6)	-1.590	.127
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	4.3 (9.5)	4.2 (3.3)	-.1047 (Z-Wert)	.295
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	704.3 (80.7)	657.4 (59.3)	-2.020	.052
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	1.8 (1.3)	1.30 (1.4)	-1.362 (Z-Wert)	.173
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	4838.3 (1408.7)	4826.0 (1345.9)	-.028	.978
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2470.8 (576.2)	2537.7 (619.1)	.345	.732
Vis. Scanning Auslassungen	4.8 (4.8)	3.5 (4.0)	-.770 (Z-Wert)	.441
Arbeitsgedächtnis Median in ms	605.4 (187.2)	602.2 (171.4)	-.056	.955
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	4.4 (4.3)	2.4 (2.3)	-1.395 (Z-Wert)	.163
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	2.2 (2.6)	1.9 (1.7)	-.060 (Z-Wert)	.952

*Anmerkung:* ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Beim Vergleich zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten (siehe Abschnitt 5.2.3) finden sich keine bedeutsamen Unterschiede zwischen ängstlichen Rückenschmerzpatienten und Gesunden. Häufig sind die Resultate in beiden Gruppen fast identisch, im Test Geteilte Aufmerksamkeit (Median) ergeben sich aber Mittelwertsdifferenzen, die fast Signifikanzniveau erreichen. Auch im Test Reaktionswechsel zeigen die Patienten langsamere Reaktionszeiten, sie machen überdies etwas mehr Fehler (Reaktionswechsel, Geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis) als die Gesunden.

*Tabelle 69:* Vergleich von Gedächtnisindices zwischen ängstlichen Rückenschmerzpatienten und der Kontrollgruppe, M mit SD

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	108.7 (17.4)	118.5 (13.0)	1.939	.062
WMS-R Verbales Gedächtnis	108.4 (15.5)	115.2 (12.2)	1.485	.147
WMS-R Visuelles Gedächtnis	104.8 (16.6)	115.9 (11.9)	2.358	.025 *
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	98.3 (13.4)	102.6 (11.6)	1.032	.309
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	107.4 (17.8)	112.7 (11.9)	1.050	.302
CVLT Total Score Liste A 1-5	57.1 (11.4)	57.1 (7.1)	-.004	.997
CVLT Liste B	5.5 (2.0)	6.8 (2.1)	1.968	.057
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	12.9 (2.5)	12.3 (2.1)	-.845	.404
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.6 (1.7)	12.9 (1.9)	-1.150	.258
Radiotest	9.5 (3.6)	10.2 (4.0)	.570	.573
Test Termine kurzfristig	4.1 (1.6)	5.0 (1.7)	1.565	.126
Test Termine langfristig	3.5 (1.7)	3.7 (1.9)	.351	.727

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 69*) erzielen die ängstlichen Rückenschmerzpatienten in den WMS-R - Untertests tendenziell schlechtere Resultate als die Gesunden, statistisch signifikante Unterschiede finden sich nur im Subtest „Visuelles Gedächtnis“ des WMS-R. Besser schneiden die gesunden Probanden auch bei der unmittelbaren Wiedergabe der Wortliste B ab (fast signifikant). In den anderen Gedächtnisparametern ergeben sich keine auffälligen Mittelwertsdifferenzen zwischen beiden Gruppen.

Nachfolgend wird die Selbstbeurteilung der Gedächtnisleistungen der beiden Stichproben gegenüber gestellt. Der MAC-S (Kaschel, 2002) erfasst mit 45 fünfstufig gepolten Items und vier globalen Items Gedächtnisfähigkeiten und die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag.

Mit den ersten 21 Items wird die Einschätzung der Erinnerungsfähigkeiten in alltäglichen Situationen im Vergleich zu anderen Personen erfragt, die Summe der fünf-stufigen Items ergibt die Skala „Gedächtnisfähigkeit“. Die Items 23-46 erfassen die Häufigkeit von Gedächtnisproblemen im Alltag und bilden wiederum eine Skala (Tabellen 70, 71).

*Tabelle 70: Vergleich der Selbsteinschätzung im MAC-S, mittlerer Summenwert und Standardabweichung der Skalen Gedächtnisfähigkeit, Häufigkeit von Gedächtnisproblemen bei ängstlichen Patienten und Kontrollen*

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 1-21 “Wie gut können Sie sich folgendes merken?” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	71.7 (7.6)	75.5 (8.2)	1.478	.148
MAC-S Item 23-46 “Wie oft passiert Ihnen folgendes?” (1 = „sehr oft“ bis 5 = „sehr selten“)	90.9 (13.5)	99.6 (9.1)	2.276	.030 *

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ .

In der Beurteilung der alltäglichen Merkfähigkeit im Vergleich zu anderen Personen (Items 1-21) schätzen sich ängstliche Rückenschmerzpatienten etwas schlechter ein, die Differenzen erreichen aber statistisch nicht Signifikanzniveau. Die ängstlichen Patienten geben jedoch signifikant mehr Gedächtnisstörungen in alltäglichen Situationen (Items 23-46) als die Gesunden an.



Die globalen Items 47 und 48 des MAC-S vergleichen die aktuellen Leistungen mit der Zeit, als das Gedächtnis am besten war. Frage 49 bezieht sich auf die gegenwärtigen Sorgen der Versuchspersonen bezüglich ihres Gedächtnisses. In Item 22 soll das Gedächtnis allgemein mit dem eines Durchschnittsbürgers verglichen werden.

*Tabelle 71:* Vergleich der Selbsteinschätzung in den globalen MAC-S Items, Mittelwerte und Standardabweichungen bei ängstlichen Patienten und Kontrollen

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	U-Test Z	SIGNIFIKANZ P
MAC-S Item 22 “Versuchen Sie Ihr Gedächtnis ganz allgemein mit dem des Durchschnittsbürgers zu vergleichen. Mein Gedächtnis ist verglichen mit anderen:” (1 = „sehr schlecht“ bis 5 = „sehr gut“)	2.9 (.64)	3.4 (.67)	-1.87	.061
MAC-S Item 47 “Wie würden Sie Ihr Gedächtnis heute einschätzen verglichen mit der Zeit, als es am besten war?” (1 = „viel schlechter“ bis 5 = „sehr viel besser“)	2.5 (.62)	2.8 (.52)	-2.05	.040 *
MAC-S Item 48 Verglichen damit, wie Ihr Gedächtnis war, als es am besten war: Wie schnell fällt Ihnen heute etwas ein, an das Sie sich erinnern möchten?“ (1 = „viel langsamer“ bis 5 „sehr viel schneller“)	2.6 (.50)	2.9 (.49)	-1.43	.154
MAC-S Item 49 „Wie sehr beschäftigen Sie sich im Moment mit Ihrem Gedächtnis? Wie viel Sorgen machen Sie sich zur Zeit über Ihr Gedächtnis?“ (1 = „sehr viel Sorgen“ bis 5 = „keine“)	3.3 (1.1)	4.1 (.79)	-2.34	.019 *

*Anmerkung:* \* = signifikante Unterschiede mit  $p < .05$ . Da für die globalen Items des MAC-S nicht die Voraussetzungen für die Anwendung eines parametrischen Verfahrens gegeben waren, erfolgte die Prüfung der Mittelwertsunterschiede mit dem U-Test.

Die ängstlichen Rückenschmerzpatienten schätzen ihr Gedächtnis, verglichen mit der Zeit, als am besten war, signifikant schlechter als die Gesunden ein. Signifikante Unterschiede finden sich auch bei der Frage nach Gedächtnissorgen, die bei den ängstlichen Schmerzpatienten stärker ausgeprägt sind. Die Patienten mit hoher Ängstlichkeit beurteilen ferner ihre Abrufgeschwindigkeit etwas langsamer als die Kontrollen (Item 48), der Unterschied ist jedoch im Gegensatz zu den globalen Items 47 und 49 nicht signifikant. Die ängstlichen Schmerzpatienten bewerten zudem im Vergleich zum Durchschnittsbürger ihr Gedächtnis schlechter als die gesunden Versuchsteilnehmer (Item 22, fast signifikant).

Fazit zur Selbsteinschätzung der Gedächtnisleistungen von ängstlichen Rückenschmerzpatienten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe:

Die Rückenschmerzpatienten mit hoher Ängstlichkeit (nach dem STAI) beurteilen ihr Gedächtnis negativer als Gesunde, diese Differenzen sind häufig statistisch signifikant. In der Fremdbeurteilung der mnestischen Leistungen nach MAC-F finden sich demgegenüber keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen (Ergebnisse des MAC-F werden bei Teilstichproben aus formalen Gründen nicht dargestellt, Gesamtstichprobe siehe Abschnitt 6.2.2).

*Tabelle 72:* Vergleich der ängstlichen Rückenschmerzpatienten mit der Kontrollgruppe bei Exekutivfunktionen, M mit SD

	ÄNGSTLICHE PATIENTEN (N=17/18)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.7 (1.7)	4.4 (1.8)	-.538 (Z-Wert)	.590
WCST Trials To Complete First Category	13.8 (5.7)	14.6 (5.9)	-.016 (Z-Wert)	.988
WCST Number Of Trials	105.4 (23.5)	111.1 (22.0)	-.705 (Z-Wert)	.481
WCST Number Of Errors	33.1 (22.4)	39.0 (23.2)	.791	.435
WCST Perseverative Errors	18.4 (12.5)	19.7 (11.7)	.336	.739
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	41.1 (15.5)	39.1 (12.8)	-.432	.669
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	1.3 (2.4)	.35 (.7)	-.805 (Z-Wert)	.421
LPS-K UT 4: Logisches Denken RW	25.6 (5.1)	28.0 (4.0)	1.646	.110

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi; RW = Rohwert; UT = Untertest. Im WCST fehlen die Daten eines Patienten (17 Patienten). Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

In den in *Tabelle 72* dargestellten Kennwerten von Exekutivfunktionen finden sich keine auffälligen Differenzen zwischen beiden Stichproben. Die Gesunden erreichen beim Subtest „Logisches Denken“ etwas bessere Resultate, ohne dass die Unterschiede statistisch signifikant werden. Beim Parameter „Kriterium des Turms von Hanoi erreicht?“ findet sich ebenfalls kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen ängstlichen Rückenschmerzpatienten und gesunden Kontrollpersonen, wie in *Tabelle 73* dokumentiert ist.

*Tabelle 73:* Turm von Hanoi: Kriterium, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent (%) bei den ängstlichen Rückenschmerzpatienten und den gesunden Probanden

Turm von Hanoi: Kriterium erreicht?	Kriterium erreicht	Kriterium nicht erreicht	Gesamt
Ängstliche Patienten N	13	5	18
%	72.2%	27.8%	100%
Kontrollgruppe N	18	2	20
%	90%	10%	100%
Signifikanz p ( $\chi^2$ -Test)			.222

*Anmerkung:* Da nicht in jeder Zelle des 4-Felder- $\chi^2$  die erwartete Häufigkeit größer als 5 ist, wurde die exakte Wahrscheinlichkeit nach dem Fisher-Yates-Test bestimmt (vgl. Bortz, 1993; Bortz et al., 1990).

Die ängstlichen Rückenschmerzpatienten schneiden beim „Turm von Hanoi“ etwas schlechter ab, 72 Prozent erreichen in maximal 10 Durchgängen das Kriterium (optimale Lösung), bei den Gesunden schaffen es 90 Prozent, dieser Häufigkeitsunterschied ist statistisch nicht signifikant. Bei den Rückenschmerzpatienten ohne Angst gelingt es 95 Prozent der Probanden, das „Turm von Hanoi-Problem“ in maximal 10 Durchgängen zu lösen. Insgesamt erzielen die ängstlichen Rückenschmerzpatienten in diesem zentralen Parameter deutlich bessere Resultate als die Schmerzpatienten mit Depression.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich ängstlicher Rückenschmerzpatienten und gesunder Probanden in der kognitiven Leistungsfähigkeit:

Die ängstlichen Patienten mit Rückenschmerzen schätzen im MAC-S ihr Gedächtnis schlechter als die gesunden Probanden ein. Beim Vergleich der kognitiven Leistungen der ängstlichen Rückenschmerzpatienten und Gesunden ergeben sich aber bis auf eine Ausnahme keine statistisch signifikanten Differenzen. Die ängstlichen Patienten schneiden insgesamt etwas schlechter ab, Leistungssteigerungen durch Angst zeigen sich also nicht, wohl aber eine schlechtere Einschätzung der eigenen Gedächtnisleistungen.

### 6.3.3 Schmerzintensität

Zur Überprüfung der Hypothese, dass aktuelle Schmerzen die kognitiven Leistungen beeinflussen (Grace et al., 1999), wurden Korrelationen zwischen dem von den Rückenschmerzpatienten zum Untersuchungszeitpunkt angegebenen Schmerzniveau und den neuropsychologischen Testresultaten berechnet.

Wie in Abschnitt 5.3.5 beschrieben, gaben die Rückenschmerzpatienten die aktuelle Schmerzintensität vor und nach jedem Untersuchungstermin mit einer numerischen Ratingskala mit den Endpunkten 0 bis 10 an. Für die Korrelationsanalyse wurde der Schmerzscore unmittelbar vor jeder Testdurchführung verwendet.

Die *Tabellen 74, 75, 76, 77* dokumentieren Zusammenhänge der aktuellen Schmerzintensität mit ausgewählten kognitiven Parametern.

*Tabelle 74:* Korrelationen nach Pearson ( $r$ ) der Intelligenzleistungen mit der Schmerzintensität vor der Testung bei 39 Rückenschmerzpatienten

	r mit Schmerzintensität vor Testung
HAWIE Gesamt-IQ	-.27
HAWIE Verbal-IQ	-.32
HAWIE Handlungs-IQ	-.11
LPS-K-Gesamt-C-Wert	-.28

Die Korrelationskoeffizienten weisen auf schwache negative Zusammenhänge zwischen der Schmerzstärke und Intelligenzvariablen hin, die bei der gegebenen Stichprobengröße aber statistisch nicht signifikant sind.

*Tabelle 75: Korrelationen nach Pearson (r) beziehungsweise Kendall-Tau-b von Aufmerksamkeitsparametern mit der Schmerzintensität vor der Testung bei 39 Patienten*

	r mit Schmerzintensität vor Testung
Alertness ohne Warnton Median in ms	.45 **
Alertness mit Warnton Median in ms	.16
ZVT RW	-.22
Go/nogo Median (ms)	.19
Intermodaler Median Vergleich (ms)	.27
Reaktionswechsel Median (ms)	.44 **
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	.02
Geteilte Aufmerksamkeit Median (ms)	.28
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	.01
Vis. Scanning Md. Nicht-Kritische Trials (ms)	.24
Vis. Scanning Md. Kritische Trials Median (ms)	.16
Vis. Scanning Auslassungen	.12
Arbeitsgedächtnis Median (ms)	.01
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	.10
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	.18

*Anmerkung:* \*\* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .01$  signifikant (zweiseitig), RW steht für Rohwert, ms für Millisekunden und Md. für Median, ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten der Schmerzintensität mit den Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie den Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit dem Kendall-Tau-b, alle anderen mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient.

Für die Aufmerksamkeitsparameter Median Alertness ohne Warnton und Reaktionswechsel ergeben sich positive, statistisch sehr signifikante Zusammenhänge mit der Schmerzintensität. Die übrigen Korrelationskoeffizienten sind mit einem Betrag von .01 bis .28 nicht sehr hoch, der Zusammenhang zwischen der Schmerzstärke und Aufmerksamkeitsleistungen ist für die Mehrzahl der Variablen eher schwach.

*Tabelle 76: Korrelationen nach Pearson (r) von Gedächtnisindices mit der Schmerzintensität vor der Testung bei 39 Rückenschmerzpatienten*

	Schmerzintensität vor Testung
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	-.12
WMS-R Verbales Gedächtnis	-.08
WMS-R Visuelles Gedächtnis	-.11
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	-.09
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	-.25
CVLT Total Score Liste A 1-5	-.25
CVLT Liste B	-.22
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	-.02
CVLT Verzögerter Freier Abruf	-.13
Radiotest	-.36 *
Test Termine kurzfristig	-.27
Test Termine langfristig	-.31
Recurring Figures Test RW	-.09
Recurring Words Test RW	.01

*Anmerkung:* \* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant (zweiseitig), RW steht für Rohwert, WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Für fast alle Gedächtnisparameter zeigen sich negative Korrelationskoeffizienten, die meistens zwischen 0 und .30 liegen und nur auf schwache Effekte hinweisen. Nur einer dieser Koeffizienten ist statistisch signifikant (Radiotest), so dass überzufällige Zusammenhänge zwischen den Gedächtnisleistungen und der Schmerzintensität zu verneinen sind.

*Tabelle 77: Korrelationen (r) der Parameter von Exekutivfunktionen mit der Schmerzintensität vor der Testung bei 39 Rückenschmerzpatienten*

	r mit Schmerzintensität vor Testung
WCST Categories Completed	-.20
WCST Trials To Complete First Category	-.20
WCST Number Of Trials	.22
WCST Number Of Errors	.40 *
WCST Perseverative Errors	.32
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	.18
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	.11

*Anmerkung:* \* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant (zweiseitig), WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten der Schmerzintensität der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgten mit dem Kendall-Tau-b, alle anderen mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient.

Für den WCST-Parameter „Number of Errors“ ergibt sich ein positiver, statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Schmerzintensität. Die übrigen Korrelationskoeffizienten sind mit einem Betrag von .11 bis .32 nicht sehr hoch, der Zusammenhang zwischen der Schmerzstärke und den Leistungen im Bereich Exekutivfunktionen ist für die Mehrzahl der Variablen eher schwach.

Zusammenfassung der Korrelationsanalysen der aktuellen Schmerzintensität mit ausgewählten kognitiven Parametern:

Nur für wenige kognitive Parameter ergeben sich überzufällige Zusammenhänge mit der Schmerzintensität. Es zeigen sich insgesamt nur diskrete Hinweise, dass stärkere Schmerzen mit tendenziell schlechteren Leistungen zusammenhängen können. Die Mehrzahl der Korrelationskoeffizienten sind vom Betrag gering. Stärkere Zusammenhänge zwischen der Schmerzintensität vor der Testung und den Leistungen ergeben sich in erster Line für zwei Aufmerksamkeitsparameter.

### 6.3.4 Medikamente

Eine Voraussetzung für die Teilnahme an der Untersuchung war, dass die Probanden keine zentral wirksamen Analgetika wie Opiate einnehmen. Jedoch auch nichtopioiden Analgetika und Koanalgetika könnten über Nebenwirkungen wie Übelkeit, Schwindel u. a. (vgl. Breidung, 2002) das kognitive Leistungsvermögen beeinflussen. Um Medikamente, als möglichen Einflussfaktor zu analysieren, wäre es eigentlich zweckmäßig gewesen, die Gruppen mit und ohne Medikamente der Patientengruppe zu vergleichen. Da aber bisher kaum Unterschiede zu den Gesunden beobachtet wurden, werden nur kognitive Parameter der Patienten, die Medikamente einnehmen, mit den Leistungen der Gesunden verglichen.

Die Mehrzahl nimmt zum Zeitpunkt der Datenerhebung keine Medikamente ein. Von den Rückenschmerzpatienten, die Medikamente benötigen, werden Muskelrelaxantien und Schmerzmittel wie Voltaren eingenommen. Ein Patient gab in dem verwendeten Schmerzanamnesebogen (vgl. 5.2.1) an, bei Bedarf auf ein Neuroleptikum zurückzugreifen. *Tabelle 78* zeigt die Aufteilung Patientienstichprobe in zwei Gruppen nach dem Kriterium „Medikation“.

*Tabelle 78:* Gruppenaufteilung der Rückenschmerzpatienten in Bezug auf die Einnahme von Medikamenten, absolute Häufigkeiten (N) und Prozentwerte

GRUPPENAUFTEILUNG MEDIKAMENTE	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Keine Medikamente	25	64.1
Medikamente regelmäßig oder bei Bedarf	14	35.9

Zur Unterstichprobe der Rückenschmerzpatienten, die Medikamente einnehmen, zählen 14 Probanden. Als nächster Schritt werden kognitive Parameter der Rückenschmerzpatienten (mit Medikation) mit den Leistungen der Gesunden verglichen.



*Tabelle 79:* Vergleich der Intelligenzleistungen der Rückenschmerzpatienten, die Medikamente einnehmen, mit der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN MIT MEDIKATION (N=14)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	108.6 (15.2)	113.4 (14.7)	-.924	.363
HAWIE-R Verbal-IQ	105.7 (12.7)	113.1 (12.2)	-.651	.521
HAWIE-R Handlungs-IQ	105.9 (13.0)	108.9 (14.0)	-.626	.536
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.39 (1.1)	6.76 (1.1)	-.959	.346

In den Intelligenzleistungen (*Tabelle 79*) ergeben sich zwischen beiden Stichproben keine statistisch signifikanten Mittelwertsdifferenzen.

Nachfolgend werden Aufmerksamkeitsleistungen für beide Gruppen im Vergleich dargestellt.

*Tabelle 80:* Vergleich von Aufmerksamkeitsparametern von Rückenschmerzpatienten mit Medikation und der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN MIT MEDIKATION (N=14)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	238.9 (39.3)	226.1 (44.7)	.885	.383
Alertness mit Warnton Median in ms	222.4 (25.1)	220.3 (39.1)	.187	.853
ZVT RW	80.7 (15.4)	73.6 (16.9)	1.281	.210
Go/nogo Median in ms	536.0 (63.2)	516.3 (69.2)	.863	.395
Intermodaler Vergleich Median in ms	436.4 (93.4)	385.1 (53.6)	1.885	.079
Reaktionswechsel Median in ms	938.1 (561.4)	682.2 (186.6)	1.644	.121
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	4.3 (8.5)	4.2 (3.3)	-.1305 (Z-Wert)	.192
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	704.4 (85.2)	657.4 (59.3)	1.780	.089
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	2.0 (1.4)	1.30 (1.4)	-1.528 (Z-Wert)	.127
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	5259.0 (1461.7)	4826.0 (1345.9)	.878	.388
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2909.1 (730.1)	2537.7 (619.1)	1.553	.133
Vis. Scanning Auslassungen	5.1 (3.3)	3.5 (4.0)	-1.748 (Z-Wert)	.080
Arbeitsgedächtnis Median in ms	619.2 (158.8)	602.2 (171.4)	.226	.823
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	5.4 (8.2)	2.4 (2.3)	-1.349 (Z-Wert)	.177
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	2.1 (2.4)	1.9 (1.7)	-.126 (Z-Wert)	.900

*Anmerkung:* ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Beim Vergleich zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten (*Tabelle 80*) schneiden die Rückenschmerzpatienten, die Medikamente nehmen, tendenziell etwas schlechter als die Gesunden ab. Die Differenzen der Stichproben erreichen aber nicht das 5%-Signifikanzniveau.

*Tabelle 81:* Vergleich der Gedächtnisindices von Rückenschmerzpatienten mit Medikation und der Kontrollgruppe, M mit SD

	PATIENTEN MIT MEDIKATION (N=14)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	112.7 (14.6)	118.5 (13.0)	-1.177	.250
WMS-R Verbales Gedächtnis	111.6 (11.4)	115.2 (12.2)	-.869	.392
WMS-R Visuelles Gedächtnis	110.2 (20.5)	115.9 (11.9)	-.941	.359
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	103.6 (14.3)	102.6 (11.6)	.226	.823
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	109.9 (15.9)	112.7 (11.9)	-.544	.592
CVLT Total Score Liste A 1-5	60.7 (9.5)	57.1 (7.1)	1.211	.238
CVLT Liste B	5.8 (2.0)	6.8 (2.1)	-1.410	.169
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	14.0 (1.8)	12.3 (2.1)	2.560	.016 *
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.9 (1.8)	12.9 (1.9)	.1530	.137
Radiotest	9.6 (3.7)	10.2 (4.0)	-.425	.674
Test Termine kurzfristig	4.0 (1.6)	5.0 (1.7)	-1.753	.090
Test Termine langfristig	3.2 (1.7)	3.7 (1.9)	-.737	.467

Anmerkung: \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 81*) zeigen sich keine eindeutigen Trends, insgesamt ergeben sich keine auffälligen Differenzen zwischen beiden Stichproben. Die Rückenschmerzpatienten mit Medikation schneiden beim kurzfristigen freien Abruf der CVLT-Wortliste statistisch signifikant besser ab, die Gesunden sind dagegen bei einigen anderen Gedächtnisparametern etwas besser (z.B. Termine kurzfristig), ohne dass die Unterschiede Signifikanzniveau erreichen.

*Tabelle 82:* Vergleich der Rückenschmerzpatienten, die Medikamente einnehmen, mit der Kontrollgruppe bei Exekutivfunktionen, M mit SD

	PATIENTEN MIT MEDIKATION (N=14)	KONTROLL- GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	3.7 (1.9)	4.4 (1.8)	-1.011 (Z-Wert)	.312
WCST Trials To Complete First Category	17.9 (20.9)	14.6 (5.9)	-.357 (Z-Wert)	.721
WCST Number Of Trials	119.6 (18.4)	111.1 (22.0)	-1.250 (Z-Wert)	.211
WCST Number Of Errors	47.2 (20.9)	39.0 (23.2)	1.076	.291
WCST Perseverative Errors	25.4 (12.2)	19.7 (11.7)	1.354	.187
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	42.0 (20.1)	39.1 (12.8)	.485	.633
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	.93 (1.6)	.35 (.7)	-1.406 (Z-Wert)	.160

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi. Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

In den in *Tabelle 82* dargestellten Kennwerten von Exekutivfunktionen differieren die beiden Stichproben nicht. Die gesunden Kontrollpersonen erzielten von der Tendenz etwas bessere Resultate als die Rückenschmerzpatienten mit Medikation, statistisch signifikante Unterschiede ergeben sich aber nicht.

Zusammenfassung der Befunde aus dem Stichprobenvergleich der Rückenschmerzpatienten mit Medikation und gesunder Probanden in der kognitiven Leistungsfähigkeit:

Beim Vergleich der kognitiven Leistungen ergeben sich bis auf eine Ausnahme keine statistisch signifikanten Differenzen zwischen beiden Gruppen; hierbei sind auch die kleinen Stichproben zu berücksichtigen. Die Patienten, die Medikamente einnehmen, zeigen in einzelnen Tests diskret schlechtere Leistungen (z.B. Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen), schneiden demgegenüber in Gedächtnisparametern oft besser ab. Insgesamt ist der Einfluss der nichtopioiden Schmerzmedikamente und Koanalgetika auf das kognitive Leistungsvermögen in dieser Untersuchung als gering einzuschätzen.

### 6.3.5 Schlafstörungen

Fast 60 Prozent der Rückenschmerzpatienten, die an der Untersuchung teilnahmen, leiden nach ihren Angaben im Schmerzanamnesebogen (vgl. 5.2.1) unter Schlafstörungen, deutlich mehr als die Durchschnittsbevölkerung mit 14-35 Prozent (Becker-Carus & Caspar, 1998). Insomnien können Aufmerksamkeitsdefizite und andere kognitive Störungen zur Folge haben. Um diesen möglichen Einflussfaktor zu überprüfen, wäre es im Grunde angebracht gewesen, die Gruppen mit und ohne Schlafstörungen der Patientengruppe zu vergleichen. Da aber bisher kaum Unterschiede zu den Gesunden beobachtet wurden, werden nur kognitive Parameter der Patienten, die Schlafstörungen berichteten, mit denen der Gesunden verglichen.

*Tabelle 83:* Gruppenaufteilung der Rückenschmerzpatienten nach dem Kriterium „Schlafstörungen“, absolute Häufigkeiten (N) und Prozent

GRUPPENAUFTEILUNG SCHLAFSTÖRUNGEN	HÄUFIGKEIT	PROZENT
Schlafstörungen	23	59
Keine Schlafstörungen	16	41

Zur Unterstichprobe der Rückenschmerzpatienten mit Insomnien zählen 23 Probanden. Als nächster Schritt werden kognitive Parameter der Rückenschmerzpatienten, die unter Schlafproblemen leiden, mit den Leistungen der Gesunden verglichen.

*Tabelle 84:* Vergleich der Intelligenzleistungen der Rückenschmerzpatienten (mit Schlafproblemen) mit der Kontrollgruppe, M, SD

	PATIENTEN MIT INSOMNIEN (N=23)	KONTROLL GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
HAWIE-R GESAMT-IQ	109.7 (13.4)	113.4 (14.7)	-.871	.389
HAWIE-R Verbal-IQ	108.4 (13.8)	113.1 (12.2)	-1.175	.247
HAWIE-R Handlungs-IQ	108.0 (12.1)	108.9 (14.0)	-.212	.833
LPS-K Gesamttest C-Wert	6.50 (1.2)	6.76 (1.1)	-.742	.462

In den Intelligenzleistungen (*Tabelle 84*) ergeben sich zwischen beiden Stichproben keine statistisch signifikanten Mittelwertsdifferenzen.

Nachfolgend werden Aufmerksamkeitsleistungen für beide Gruppen im Vergleich dargestellt.

*Tabelle 85: Aufmerksamkeitsparameter von Rückenschmerzpatienten mit Schlafstörungen und Kontrollgruppe, M, SD*

	PATIENTEN MIT INSOMNIEN (N=23)	KONTROLL GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
Alertness ohne Warnton Median in ms	231.5 (33.7)	226.1 (44.7)	.444	.660
Alertness mit Warnton Median in ms	219.2 (25.0)	220.3 (39.1)	-.111	.913
ZVT RW	73.0 (15.2)	73.6 (16.9)	-.112	.912
Go/nogo Median in ms	519.8 (53.4)	516.3 (69.2)	.188	.852
Intermodaler Vergleich Median in ms	405.1 (90.1)	385.1 (53.6)	.901	.373
Reaktionswechsel Median in ms	840.5 (462.0)	682.2 (186.6)	1.508	.142
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	3.4 (6.9)	4.2 (3.3)	-1.726 (Z-Wert)	.084
Geteilte Aufmerksamkeit Median in ms	694.9 (75.3)	657.4 (59.3)	1.821	.076
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	1.7 (1.4)	1.30 (1.4)	-.941 (Z-Wert)	.347
Vis. Scanning Nicht-Krit. Trials Median in ms	4964.7 (1585.7)	4826.0 (1345.9)	.310	.758
Vis. Scanning Kritische Trials Median in ms	2614.0 (766.0)	2537.7 (619.1)	.361	.720
Vis. Scanning Auslassungen	4.6 (4.7)	3.5 (4.0)	-.678 (Z-Wert)	.498
Arbeitsgedächtnis Median in ms	577.6 (182.1)	602.2 (171.4)	-.455	.652
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	4.0 (6.5)	2.4 (2.3)	-.767 (Z-Wert)	.433
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	1.5 (1.9)	1.9 (1.7)	-1.050 (Z-Wert)	.294

*Anmerkung:* ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Stichprobenvergleiche der Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie die Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

Beim Vergleich zentraler Parameter der vier Aufmerksamkeitskomponenten (*Tabelle 85*) unterscheiden sich die unter Schlafstörungen leidende Rückenschmerzpatienten nicht von den Gesunden; es finden sich keine Differenzen, die statistisch Signifikanzniveau erreichen.

*Tabelle 86:* Vergleich der Gedächtnisindices von Rückenschmerzpatienten (mit Schlafstörungen) mit der Kontrollgruppe, M mit SD

	PATIENTEN MIT INSOMNIEN (N=23)	KONTROLL GRUPPE (N=20)	T-WERT	SIGNIFIKANZ P
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	113.3 (15.3)	118.5 (13.0)	-1.203	.236
WMS-R Verbales Gedächtnis	112.4 (13.7)	115.2 (12.2)	-.724	.473
WMS-R Visuelles Gedächtnis	109.3 (16.9)	115.9 (11.9)	-1.505	.140
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	102.7 (14.0)	102.6 (11.6)	.013	.989
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	112.6 (16.6)	112.7 (11.9)	-.009	.992
CVLT Total Score Liste A 1-5	61.0 (8.8)	57.1 (7.1)	1.623	.112
CVLT Liste B	6.4 (1.8)	6.8 (2.1)	-.750	.458
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	13.7 (1.9)	12.3 (2.1)	2.317	.026 *
CVLT Verzögerter Freier Abruf	13.9 (1.7)	12.9 (1.9)	1.779	.083
Radiotest	9.3 (3.6)	10.2 (4.0)	-.809	.423
Test Termine kurzfristig	4.7 (1.5)	5.0 (1.7)	-.672	.506
Test Termine langfristig	3.9 (1.6)	3.7 (1.9)	.361	.720

*Anmerkung:* \* = signifikanter Unterschied mit  $p < .05$ . WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised. CVLT = California Verbal Learning Test.

Beim Vergleich der Gedächtnisleistungen (*Tabelle 86*) zeigen sich keine eindeutigen Trends, insgesamt ergeben sich keine auffälligen Differenzen zwischen beiden Stichproben. Die Rückenschmerzpatienten mit Schlafstörungen schneiden beim California Verbal Learning Test besser ab, der Unterschied beim kurzfristigen freien Abruf der CVLT-Wortliste ist sogar statistisch signifikant. Die Gesunden erzielen indessen bei anderen Gedächtnisparametern diskret höhere Leistungen (z.B. Wechsler-Scores), ohne dass sie signifikant von den schlafgestörten Patienten abweichen.

*Tabelle 87:* Vergleich der Rückenschmerzpatienten, die unter Schlafproblemen leiden, mit der Kontrollgruppe im Bereich Exekutivfunktionen, M mit SD

	PATIENTEN MIT INSOMNIEN (N=22/23)	KONTROLL GRUPPE (N=20)	T-WERT (Z-WERT)	SIGNIFIKANZ P
WCST Categories Completed	4.2 (1.9)	4.4 (1.8)	-.290 (Z-Wert)	.772
WCST Trials To Complete First Category	19.5 (19.8)	14.6 (5.9)	-.332 (Z-Wert)	.740
WCST Number Of Trials	109.6 (25.2)	111.1 (22.0)	-.085 (Z-Wert)	.932
WCST Number Of Errors	38.5 (23.3)	39.0 (23.2)	-.70	.945
WCST Perseverative Errors	20.7 (13.2)	19.7 (11.7)	.254	.801
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	41.5 (18.6)	39.1 (12.8)	.504	.617
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	1.1 (2.2)	.35 (.7)	-.827 (Z-Wert)	.408

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi. Im WCST fehlen die Daten eines Patienten (22 Patienten), T. v. H. = 23 Patienten. Der Stichprobenvergleich der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgte mit U-Tests, alle anderen Vergleiche mit t-Tests.

In den in *Tabelle 87* dargestellten Kennwerten von Exekutivfunktionen zeigen sich zwischen den Stichproben keine überzufälligen Abweichungen.

Zusammenfassung der Befunde aus Vergleich der kognitiven Leistungsfähigkeit von Rückenschmerzpatienten mit Schlafstörungen und gesunden Probanden:

Beim Vergleich der kognitiven Leistungen mit einer Vielzahl von Tests ergeben sich bis auf eine Ausnahme keine statistisch signifikanten Differenzen zwischen beiden Gruppen. Es lässt sich nur tendenziell eine größere Varianz in der Stichprobe der Patienten, die unter Schlafstörungen leiden, feststellen.



### 6.3.6 Dauer der Erkrankung

Wenn sich der Faktor „Chronizität der Schmerzen“ auf das kognitive Leistungsniveau auswirkte (vgl. Sepe et al. 1993), würden sich entsprechende Zusammenhänge in Korrelationsanalysen der Erkrankungsdauer mit kognitiven Parametern finden.

Die Tabellen 88, 89, 90, 91 dokumentieren Korrelationen der Zeitdauer der Schmerzen (erfasst in Monaten) mit ausgewählten kognitiven Parametern.

*Tabelle 88:* Korrelationen nach Pearson (r) der Intelligenzleistungen mit der Schmerzdauer bei 39 Patienten

	r mit Schmerzdauer
HAWIE Gesamt-IQ	.14
HAWIE Verbal-IQ	.05
HAWIE Handlungs-IQ	.25
LPS-K	-.17

Die Korrelationskoeffizienten zeigen nur schwache Zusammenhänge zwischen der Schmerzdauer und Intelligenzvariablen, die statistisch nicht signifikant sind.

*Tabelle 89:* Korrelationen nach Pearson (r) beziehungsweise Kendall-Tau-b von Aufmerksamkeitsparametern mit der Schmerzdauer bei 39 Patienten

	r mit Schmerzdauer
Alertness ohne Warnton Median in ms	-.19
Alertness mit Warnton Median in ms	.27
ZVT RW	-.47 *
Go/nogo Median (ms)	.02
Intermodaler Median Vergleich (ms)	-.26
Reaktionswechsel Median (ms)	-.21
Reaktionswechsel Fehlreaktionen	-.35
Geteilte Aufmerksamkeit Median (ms)	-.15
Geteilte Aufmerksamkeit Auslassungen	.13
Vis. Scanning Md. Nicht-Kritische Trials (ms)	-.32
Vis. Scanning Md. Kritische Trials Median (ms)	-.38
Vis. Scanning Auslassungen	.27
Arbeitsgedächtnis Median (ms)	-.27
Arbeitsgedächtnis Fehlreaktionen	-.09
Arbeitsgedächtnis Auslassungen	-.28

*Anmerkung:* \* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant (zweiseitig), RW steht für Rohwert, ms für Millisekunden und Md. für Median, ZVT = Zahlenverbindungstest, ms steht für Millisekunden. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten der Schmerzintensität mit den Fehlreaktionen in den Verfahren Reaktionswechsel, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis sowie den Auslassungen in den Verfahren Geteilte Aufmerksamkeit, Visuelles Scanning, Arbeitsgedächtnis erfolgten mit dem Kendall-Tau-b, alle anderen mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient.

Für den Rohwert des Zahlenverbindungstests ergibt sich ein negativer, statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Schmerzdauer. Die übrigen Korrelationskoeffizienten sind mit einem Betrag von .01 bis .38 nicht sehr hoch, der Zusammenhang zwischen der Schmerzdauer und Aufmerksamkeitsleistungen ist für die Mehrzahl der Parameter mäßig, eine zentrale Tendenz findet sich nicht.

*Tabelle 90:* Korrelationen nach Pearson (r) von Gedächtnisindices mit der Schmerzdauer bei 39 Patienten

	Schmerzdauer
WMS-R Allgemeines Gedächtnis	.33
WMS-R Verbales Gedächtnis	.29
WMS-R Visuelles Gedächtnis	.32
WMS-R Aufmerksamkeit /Konzentration	.22
WMS-R Verzögerte Wiedergabe	.27
CVLT Total Score Liste A 1-5	.36
CVLT Liste B	.29
CVLT Kurzfristiger Freier Abruf	.25
CVLT Verzögerter Freier Abruf	.18
Radiotest	.07
Test Termine kurzfristig	.35
Test Termine langfristig	.53 *
Recurring Figures Test RW	.08
Recurring Words Test RW	-.06

*Anmerkung:* \* = Korrelation ist auf dem Niveau von  $p < .05$  signifikant (zweiseitig), RW steht für Rohwert, WMS-R = Wechsler Memory-Scale-Revised, CVLT = California Verbal Learning Test.

Für fast alle Gedächtnisparameter zeigen sich positive Korrelationskoeffizienten, die meistens zwischen 0 und .30 liegen und nur auf schwache Effekte hinweisen. Nur einer dieser Koeffizienten ist statistisch signifikant (Termine langfristig), so dass überzufällige Zusammenhänge zwischen den Gedächtnisleistungen und der Schmerzdauer nicht anzunehmen sind.

*Tabelle 91:* Korrelationen der Parameter (r) bei Exekutivfunktionen mit der Schmerzdauer bei 39 Rückenschmerzpatienten

	Schmerzdauer
WCST Categories Completed	-.06
WCST Trials To Complete First Category	-.21
WCST Number Of Trials	.24
WCST Number Of Errors	.29
WCST Perseverative Errors	.40
Summe der Züge im 4./5. Durchgang im T. v. H.	-.22
Summe der Verstöße im Turm von Hanoi	-.08

*Anmerkung:* WCST = Wisconsin Card Sorting Test; T. v. H. = Turm von Hanoi. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten der Schmerzintensität der WCST-Kennwerte Categories Completed, Trials To Complete First Category und Number Of Trials sowie die Summe der Verstöße im T. v. H. erfolgten mit dem Kendall-Tau-b, alle anderen mit dem Pearson-Korrelationskoeffizient.

Im Bereich Exekutivfunktionen ergeben sich Korrelationskoeffizienten, die mit Beträgen von .06 bis .40 nicht sehr hoch sind. Der Zusammenhang zwischen der Schmerzdauer und den Leistungen beim Planen/Problemlösen ist für die Mehrzahl der Parameter eher gering.

Zusammenfassung der Korrelationsanalysen der Schmerzdauer mit ausgewählten kognitiven Parametern:

Nur für wenige kognitive Parameter ergeben sich überzufällige Zusammenhänge mit der Erkrankungsdauer. Nach diesen Korrelationsanalysen bestehen wenig Hinweise auf einer Tendenz zu schlechteren kognitiven Leistungen bei längeren Schmerzen. Die Mehrzahl der Korrelationskoeffizienten sind vom Betrag gering, eindeutige, starke Zusammenhänge zwischen der Schmerzdauer und den Leistungen in spezifischen kognitiven Bereichen lassen sich durch die Korrelationen nicht feststellen.

## 6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse, bezogen auf die sechs Hypothesen, zusammengefasst.

### 6.4.1 Ergebnisse zu Hypothese 1

#### Hypothese 1:

Die untersuchten Schmerzpatienten mit chronischem Lumbalsyndrom schätzen subjektiv ihr kognitives Leistungsvermögen schlechter ein als gesunde Kontrollpersonen.

Diese erste Hypothese wird durch folgende Ergebnisse bestätigt:

In der Symptom-Checkliste SCL-90-R gaben von den Rückenschmerzpatienten 34 Prozent Konzentrationsstörungen und 18 Prozent Gedächtnisschwierigkeiten während der vergangenen sieben Tage an (siehe *Abbildung 3*). Bei den gesunden Kontrollen berichtete nur eine Person (5 Prozent) entsprechende Störungen; die Häufigkeitsunterschiede zwischen beiden Gruppen sind bei den Konzentrationsdefiziten statistisch signifikant.

Im Gedächtnis-Fragebogen MAC-S schätzten beide Gruppen ihre Merkfähigkeit über verschiedene Situationen hinweg nicht unterschiedlich ein (Items 1-21), indessen geben die Rückenschmerzpatienten signifikant häufigeres Vergessen (Items 23-46) in denselben Situationen an (siehe *Tabelle 16*). Damit ergibt sich eine Diskrepanz zwischen Fähigkeits- und Häufigkeits-Ratings.

Neben diesen situationsspezifischen beiden Sub-Skalen (Fähigkeits- und Häufigkeits-Ratings) enthält der MAC-S noch vier zusätzliche situationsunspezifische globale Items (siehe *Tabelle 17*). Im globalen Item 47 des MAC-S bewerten die Rückenschmerzpatienten ihr Gedächtnis, verglichen mit der Zeit, als es am besten war, signifikant schlechter als die Gesunden. Sie machen sich außerdem deutlich mehr Sorgen über ihr Gedächtnis als die Kontrollen (Item 49). Die Patienten schätzen ferner ihr Gedächtnis allgemein etwas schlechter und ihre Abrufgeschwindigkeit langsamer ein als die Gesunden (Items 21, 48). Diese Unterschiede sind jedoch im Gegensatz zu den anderen beiden globalen Fragen (Items 47 und 49) nicht signifikant.

In der Fremdbeurteilung der Gedächtnisleistungen durch Familienangehörige oder Partner im analogen Instrument des MAC-F zeigen sich demgegenüber zwischen beiden Gruppen keine Differenzen (siehe *Tabellen 18, 19*).

Beim Vergleich von Selbst- und Fremdeinschätzung (MAC-S/F) schätzen die Rückenschmerzpatienten ihre eigenen mnestischen Leistungen durchgehend negativer als die Fremdbeurteiler ein, die Unterschiede sind in allen Bereichen signifikant. Bei den Gesunden finden sich diese auffälligen Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung in den MAC-Skalen nicht (siehe *Tabellen 20, 21*).

## 6.4.2 Ergebnisse zu Hypothese 2

### Hypothese 2:

Die Rückenschmerzpatienten zeigen in spezifischen kognitiven Funktionen wie komplexen Aufmerksamkeitsleistungen sowie höheren Anforderungen in den Bereichen Gedächtnis und Exekutivfunktionen im Vergleich zur Kontrollgruppe Beeinträchtigungen.

Diese zweite Hypothese kann nicht bestätigt werden.

Zwischen beiden Stichproben finden sich bei der Untersuchung höherer Anforderungen in den Bereichen Gedächtnis und Exekutivfunktionen unter vielfältigen Bedingungen keine bedeutsamen, signifikanten Unterschiede (siehe Abschnitte 6.2.4, 6.2.5, 6.2.6).

Von der Tendenz her schneiden die Rückenschmerzpatienten lediglich im Aufmerksamkeitsbereich bei Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau etwas schlechter ab (z.B. in den Tests Aufmerksamkeitsteilung und Anforderungen zum Reaktionswechsel). Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen in den Aufmerksamkeitsfunktionen erreichen aber keine statistische Signifikanz (siehe Abschnitt 6.2.4).

## 6.4.3 Ergebnisse zu Hypothese 3

### Hypothese 3:

Die Schmerzpatienten weichen in ihrem Intelligenzniveau nicht von den Gesunden ab und erreichen bei einfachen Gedächtnis-/Aufmerksamkeitsleistungen unauffällige, den gesunden Kontrollen vergleichbare Ergebnisse.

Diese dritte Hypothese wird durch folgende Ergebnisse bestätigt:

In den Intelligenzleistungen nach dem HAWIE-R und dem LPS-K unterscheiden sich beide Gruppen nicht, insgesamt liegt das Intelligenzniveau im oberen Durchschnittsbereich (siehe *Tabellen 22, 24*). Im Wechsler-Intelligenztest lassen sich zudem keine auffälligen Unterschiede zwischen dem Verbal- und Handlungsteil bei den Schmerzpatienten feststellen, der Handlungs-IQ liegt nur geringfügig unter dem Verbal-Intelligenzquotienten.

Bei Untersuchungen mit geringerem kognitivem Anspruchsniveau (z.B. Kurzzeitgedächtnisaufgaben, Aufmerksamkeitstests wie Alertness oder ZVT) erzielen die Schmerzpatienten unauffällige, den Gesunden vergleichbare Resultate (siehe Abschnitte 6.2.4 und 6.2.5).

#### 6.4.4 Ergebnisse zu Hypothese 4

##### Hypothese 4:

Die Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom weisen höhere Depressions- und Angstwerte als die gesunden Kontrollen auf. Sie fühlen sich insgesamt belasteter, berichten mehr psychische und somatische Beschwerden als in soziodemographischen Aspekten vergleichbare Gesunde.

Die vierte Hypothese wird durch folgende Ergebnisse bestätigt:

Die Rückenschmerzpatienten schildern sich in den standardisierten Fragebögen BDI, STAI, und SCL-90-R psychisch belasteter als die gesunden Probanden. Die Patienten sind subjektiv depressiver, ängstlicher und fühlen sich stärker beeinträchtigt durch körperliche/psychische Symptome. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind statistisch hoch signifikant (siehe *Abbildungen 4, 5, 6, 7 und 8*).

#### 6.4.5 Ergebnisse zu den Hypothesen 5.1, 5.2 und 5.3

##### Hypothese 5.1:

Depressivität beeinflusst das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten. Die depressiven Patienten zeigen Einbußen bei Exekutivfunktionen. Zur Prüfung dieser Hypothese wurden die Rückenschmerzpatienten aufgrund ihrer selbsteingeschätzten Depressivität anhand des Kriteriums BDI-Score kleiner 12 bzw. 12 oder größer in zwei Gruppen aufgeteilt.

Die Hypothese 5.1 wird durch folgende Ergebnisse bestätigt:

Die Korrelationsanalysen (siehe *Tabelle 40*) zeigen für die Depressivität nach BDI statistisch signifikante Zusammenhänge mit kognitiven Parametern bei den Rückenschmerzpatienten, dies gilt vor allem für Aufmerksamkeitsmaße (Alertness, Anforderungen zum Reaktionswechsel) und die Intelligenz (HAWIE Gesamt-IQ), aber nicht für Gedächtnisleistungen (WMS-R, CVLT) und den WCST als Exekutivtest.

Die depressiveren Rückenschmerzpatienten erzielen in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit und Gedächtnis numerisch geringere Leistungen als die Gesunden (siehe Abschnitt 6.3.1.2). Statistische signifikante Differenzen finden sich aber nur in wenigen Parametern, hier wirken sich auch die kleinen Teilstichproben aus. Signifikant werden Einbußen der depressiven Patienten im Vergleich zu den Gesunden bei den Exekutivfunktionen. Nicht nur klassische Verfahren wie der "Turm von Hanoi", sondern auch komplexe Aufmerksamkeits-/Gedächtnistests und Subtests von Intelligenzverfahren erfassen exekutive Funktionen. Hierzu zählen in dieser Untersuchung die Tests Geteilte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis (TAP), Termine, die verbalen und visuellen Lern- und Gedächtnisaufgaben aus der WMS-R und der Untertest "Logisches Denken" aus dem LPS-K, in denen die depressiven Patienten Einbußen zeigen.

Die depressiven Rückenschmerzpatienten schneiden besonders beim “Turm von Hanoi” auffällig schlechter ab: nur 50 Prozent erreichen in maximal 10 Durchgängen das Kriterium (optimale Lösung), bei den Gesunden gelingt dies 88 Prozent. Dieser Häufigkeitsunterschied ist statistisch signifikant. Bei den Patienten ohne Depression gelingt es sogar allen Probanden (100%), das “Turm von Hanoi-Problem” in maximal 10 Durchgängen zu lösen (siehe *Abbildung 9*). In der Kategorisierungsaufgabe WCST, in der ebenfalls exekutive Fähigkeiten erfasst werden, finden sich demgegenüber keine besonderen Minderleistungen bei den Depressiven.

Der bei Sackheim et al. (1992) beschriebene niedrigere Handlungs-IQ im Wechsler-Intelligenztest bei Depressiven lässt sich in dieser Untersuchung nicht feststellen.

Beim Vergleich der kognitiven Leistungen der Subgruppe weniger depressiver Patienten mit den gesunden Kontrollen ergeben sich demgegenüber keine Unterschiede, auch nicht bei Exekutivfunktionen (Abschnitt 6.3.1.1).

#### Hypothese 5.2:

Angst beeinflusst das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten. Hierzu wurden ähnlich wie bei der selbsteingeschätzten Depressivität (Hypothese 5.1.) bezüglich subjektiver Ängstlichkeit bei den Patienten Subgruppen gebildet. Dazu wurde die Patientens Stichprobe anhand des Kriteriums Trait-Angst-Score im STAI (kleiner oder größer/gleich Stanine-Wert sieben) in zwei Gruppen aufgeteilt.

Die hierauf fußende Prüfung der Hypothese 5.2 verlief negativ:

Korrelationsberechnungen zeigen bei den Rückenschmerzpatienten für die Trait-Angst im Gegensatz zur Depressivität keine statistisch signifikante Zusammenhänge mit kognitiven Parametern (vgl. *Tabelle 40*).

Die ängstlichen Patienten schneiden diskret schlechter als die Gesunden ab, bis auf eine Ausnahme (WMS-R Visuelles Gedächtnis) ergeben sich jedoch keine statistisch signifikanten Differenzen (vgl. Abschnitt 6.3.2.2).

#### Hypothese 5.3:

Bei den Rückenschmerzpatienten ohne Depression oder Angst ist das kognitive Leistungsniveau nicht beeinträchtigt.

Die Hypothese 5.3 wird bestätigt:

Beim Vergleich der kognitiven Leistungen von Rückenpatienten ohne Depression oder Angst und gesunden Kontrollen ergeben sich bis auf wenige Aufnahmen (z.B. CVLT) keine überzufälligen Unterschiede, auch nicht bei Exekutivfunktionen (vgl. Abschnitte 6.3.1.1, 6.3.2.1).

#### **6.4.6 Ergebnisse zu Hypothese 6**

##### Hypothese 6:

Das zum Untersuchungszeitpunkt von den Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom angegebene Schmerzniveau beeinflusst ihre kognitiven Leistungen.

Diese sechste Hypothese kann nicht bestätigt werden.

Es zeigen sich insgesamt nur sehr diskrete Hinweise, dass stärkere Schmerzen mit schlechteren Leistungen zusammenhängen. Nur für wenige kognitive Parameter ergeben sich überzufällige Zusammenhänge mit der Schmerzintensität (z.B. Alertness ohne Warnton, Anforderungen zu Reaktionswechsel, Radiotest). Die Mehrzahl der Korrelationskoeffizienten sind vom Betrag her gering, interpretationsfähige Zusammenhänge zwischen der Schmerzintensität vor der Testung und kognitiven Leistungen lassen sich nicht feststellen (siehe Abschnitt 6.3.3).



## 7 Diskussion

Ein klinisch-pragmatisches Interesse und methodische Überlegungen sind Ausgangspunkt und Triebfeder dieser Arbeit.

In *klinisch-pragmatischer Hinsicht* geht es um die von chronischen Rückenschmerzpatienten zahlreich berichteten Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsprobleme. Auch in der Literatur finden sich Befunde, in denen Rückenschmerzpatienten in standardisierten Befragungen kognitive Einbußen angeben. Kewman et al. (1991) vermuten, dass die kognitiven Störungen von Schmerzpatienten einen Prädiktor für den späteren Grad der Behinderung darstellen und die Wahrscheinlichkeit der Wiederaufnahme der Berufstätigkeit reduzieren können. Nach Shaw und Mitarbeitern (2001) zeigen Rückenschmerzpatienten mit hohen sozialen Problemlösekompetenzen, also Stärken in bestimmten Exekutivfunktionen, einen deutlich besseren Heilungsverlauf. Diese Literaturbefunde weisen darauf hin, dass kognitive Defizite die Schmerzchronifizierung von Rückenschmerzpatienten verstärken könnten, wenn man einmal ausschließen darf, dass nicht als konfundierender Faktor der höhere Sozialstatus dieser Patienten einen Scheinzusammenhang erzeugt, da bekanntermaßen der höhere Status auch mit der Erkundung besserer Therapiemöglichkeiten einhergeht.

Trotz der zahlreichen Berichte von Rückenschmerzpatienten über Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen lassen sich jedoch keine Untersuchungen finden, in denen versucht wurde, diese angegebenen kognitiven Defizite umfassend zu objektivieren. Eine entsprechende Studie durchzuführen war daher Ziel dieser Arbeit.

Bevor im Folgenden die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie inhaltlich diskutiert werden, soll zunächst eine Erörterung der Resultate vor dem Hintergrund des *methodischen Vorgehens* und des eingesetzten Untersuchungsinstrumentariums erfolgen.

### 7.1 Methodische Diskussion

Nachfolgend soll das methodische Vorgehen einer kritischen Betrachtung unterzogen werden. Zunächst wird auf die Auswahl der Versuchs- und Kontrollpersonen und den Untersuchungsablauf eingegangen, bevor die Ermittlung der medizinischen und psychologischen Variablen erörtert wird. Schließlich soll auch die Validität der Schlussfolgerungen aus den statistischen Auswertungen diskutiert werden.

Die Studie ist als quasiexperimentelle Untersuchung im Zwei-Gruppen-Design konzipiert (vgl. Bortz & Döring, 1995).

Wie in Abschnitt 5 beschrieben, fand die Untersuchung in der Fachklinik Enzensberg statt. Die "Anwerbung" der freiwilligen Untersuchungsteilnehmer erfolgte über eine psychologische Maßnahme zur Gesundheitsedukation für Patienten mit Rückenbeschwerden von 90 Minuten Dauer (jeweils 20-40 Teilnehmer), die der Verfasser dieser Arbeit regelmäßig durchführt. Zum Abschluss dieser Veranstaltung wurde kurz über die Forschungsstudie informiert. Der Vorteil dieses Vorgehens bestand darin, dass der Versuchsleiter und Verfasser vorab persönlich bekannt wurde, dies förderte die Bereitschaft zur freiwilligen Teilnahme. Die gesunden Kontrollpersonen, die sich aus dem großen Mitarbeiterpool der Klinik rekrutierten, nah-

men selbstverständlich ebenfalls freiwillig an der Untersuchung teil. Die freiwillige Versuchsteilnahme hat methodische Konsequenzen, denn Freiwillige sind durch spezifische Merkmale charakterisiert (vgl. Übersicht bei Bortz & Döring, 1995), hierbei sind besonders folgende Aspekte zu erwähnen:

Freiwillige Versuchsteilnehmer verfügen in der Regel über eine bessere Schulbildung und erreichen höhere Intelligenztestleistungen (als Verweigerer). Die Freiwilligen interessieren sich für den Untersuchungsgegenstand, außerdem sind weibliche Personen nach Bortz und Döring (1995) eher zur freiwilligen Versuchsteilnahme als Männer bereit. Die freiwilligen an dieser Studie teilnehmenden Rückenschmerzpatienten verfügten tatsächlich über ein hohes Bildungsniveau (siehe Abschnitt 6.1) und erreichten mit einem Intelligenzquotienten von 111 ein noch im Durchschnitt, aber in der Nähe der oberen Normgrenze von  $IQ = 115$  liegendes Intelligenzniveau (siehe Abschnitt 6.2.3). Überdies interessierten sich etwas mehr Frauen als Männer für die Untersuchung. Um typische untersuchungsrelevante Merkmale der freiwilligen Probanden mit chronischen Rückenschmerzen zu kontrollieren, wurde eine Parallelisierung der Stichprobe der Schmerzpatienten mit Gesunden hinsichtlich der Kriterien Alter, Geschlecht, Ausbildungsdauer und verbale Intelligenz angestrebt (siehe *Tabelle 3*). Trotz des recht großen Mitarbeiterpools der Klinik von ca. 500 Personen, aus dem die Kontrollen rekrutiert wurden, war es nicht einfach, in den relevanten Matchingkriterien genügend freiwillige Gesunde zu finden. Deshalb ist die Kontrollgruppe mit 20 Probanden kleiner als die Patientenstichprobe (39 Versuchspersonen). Aufgrund der freiwilligen Untersuchungsteilnahme und der Parallelisierung muss eine gewisse Einschränkung der Repräsentativität der Stichproben hingenommen werden.

Die Auswahl der Versuchsteilnehmer erfolgte nach klar definierten Kriterien (siehe Abschnitt 5.3.1), die in Vorgesprächen und durch medizinische Informationen aus den Patientenakten überprüft wurden, so dass hierdurch eine hohe Homogenität der Krankheitsdefinition erreicht war.

Da in der psychologischen Forschung über die Auswirkung von chronischen Schmerzen auf kognitive Leistungen relativ wenig bekannt ist, wurde eine differenzierte psychologische Testbatterie zur Erfassung verschiedener kognitiver Leistungsbereiche eingesetzt. Hierbei ist eine größere Anzahl von Testverfahren notwendig. Kognitive Funktionen sind heterogen und nicht durch einen Test zu messen. Am Beispiel des Gedächtnisses soll kurz erläutert werden, dass unterschiedliche kognitive Variablen bei der Messung von Gedächtnisfunktionen beteiligt sind. Testverfahren zur Messung von Gedächtnisleistungen beziehen sich auf jeweils unterschiedliche Gedächtnisaspekte, z.B. visuelles - verbales Lernmaterial, unmittelbare – verzögerte Wiedergabe, Free Recall – Cued Recall oder Kurzzeitgedächtnis - Langzeitgedächtnis. Darüber hinaus erfordern Gedächtnisleistungen immer eine Interaktion mehrerer kognitiver Funktionen, neben dem Gedächtnis vor allem Wahrnehmungs-, Aufmerksamkeits- und Exekutivfunktionen. Da psychometrische Verfahren jeweils unterschiedliche kognitive Komponenten erfassen, ist für eine Profilanalyse des kognitiven Leistungsniveaus von Schmerzpatienten also eine größere Anzahl von Tests erforderlich. Ein solches Vorgehen entspricht neuropsychologischen Forschungsansätzen, die seit längerem in der klinischen Forschung mit neurologischen Patienten (vgl. z.B. Hartje & Poeck, 1997; Kaschel, 1994) bekannt sind und die zunehmend auch bei psychischen bzw. psychiatrischen Störungen (vgl. Beblo & Herrmann, 2001; Gauggel & Rathgeber, 2002) angewendet werden.

Ziel dieser Studie mit chronischen Schmerzpatienten war die Überprüfung kognitiver Funktionen mit standardisierten Testverfahren, die Objektivierung beklagter Defizite, sowie die

Analyse der kognitiven Defizite im Zusammenhang mit konfundierenden Variablen wie der psychischen Befindlichkeit oder der Schmerzintensität.

Voraussetzung für solch einen neuropsychologischen Forschungsansatz ist die Verwendung standardisierter und normierter Testverfahren. Die Testbatterie umfasst in dieser Studie die kognitiven Parameter Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Intelligenz, Exekutivfunktionen und die psychische Befindlichkeit. Dabei kamen bezüglich der Testgütekriterien nur wissenschaftlich überprüfte Untersuchungsinstrumente zum Einsatz (siehe Abschnitt 5.2), für die außerdem Erfahrungen in Forschung und Praxis vorlagen.

Auch für die Erhebung der klinisch-psychologischen Variablen Depressivität, Ängstlichkeit und psychische/somatische Beschwerden wurden standardisierte Fragebögen verwendet, für die auch Normen vorliegen. Eine schmerzbezogene Anamnese (z.B. Dauer und Qualität der Rückenschmerzen, Medikamentengebrauch, Schlafstörungen) erfolgte ebenfalls standardisiert durch einen entsprechenden Bogen (siehe Abschnitt 5.2.1).

Ein Nachteil neuropsychologischer Forschungsansätze mit vielfältigen Testinstrumenten stellt der hohe Zeitbedarf für die Durchführung solcher Untersuchungen dar, was oft auch mit höheren Anforderungen an die Versuchspersonen verbunden ist. Menschen mit Rückenbeschwerden sind insbesondere längeren statischen Belastungen nicht gewachsen. Ein wichtiges Teilnahmekriterium stellte daher die Anforderung dar, mindestens 30 Minuten sitzen zu können (siehe Abschnitt 5.3.1). Diese Einschränkung impliziert, dass Probanden mit massiven funktionellen Einschränkungen und extrem starken Schmerzen gar nicht an der Untersuchung teilnehmen konnten. Die Rückenschmerzpatienten, die an der Studie teilnahmen, gaben im Mittel eine Schmerzstärke von 4.4 an (Numerische Ratingskala von 0 bis 10; siehe Abschnitt 6.1.4). Daraus ergibt sich einerseits, dass die Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse neben der freiwilligen Versuchsteilnahme (s. o.) auf Rückenschmerzpatienten mit leichteren bis mittleren Schmerzen und relativ wenig funktionellen Beeinträchtigungen (speziell Sitzen) eingeschränkt ist. Wenn jedoch andererseits bereits bei diesen Patienten kognitive Defizite nachzuweisen wären, wäre dies eine umso bessere Repräsentativität, da die Mehrzahl der konservativ behandelten Menschen mit chronischen Rückenbeschwerden lediglich leichte bis mittlere Dauerschmerzen haben.

Wegen des Zeitbedarfs für die Erhebung der Daten mit vielfältigen Testinstrumenten musste jeder Proband an mehreren Untersuchungsterminen teilnehmen. Wie in Abschnitt 5.3.5 dargestellt, wurde die Testbatterie fix in einer standardisierten Reihenfolge durchgeführt. Alle Daten wurden von dem Verfasser persönlich erhoben, der seit vielen Jahren als Klinischer Neuropsychologe in der Durchführung von Testungen erfahren ist. Hilfspersonal kam nicht zum Einsatz. Bei der Datenerhebung wurde auf konstante Untersuchungsbedingungen geachtet (z.B. Instruktionen, Umgang mit Störungen). Die Standardisierung der Durchführung und Auswertung der Verfahren durch den Autor sicherte deren Objektivität. Für Störungen während der Datenerhebung, etwa durch verstärkte Schmerzen nach längerem Sitzen, war ein standardisiertes Abbruchkriterium geplant (siehe 5.3.5), das nur vor, aber nicht während eines Testtermins zur Anwendung kam. Während der Untersuchung mobilisierten die Rückenschmerzpatienten offenbar gewisse Reserven, so dass keine Testungen abgebrochen werden mussten. Nur in Ausnahmefällen verschoben sie vorab einen Untersuchungstermin auf einen anderen Tag, da sie sich aufgrund massiver Schmerzen dazu nicht in der Lage sahen.

Zur Überprüfung der Hypothesen wurden jeweils einfache Gruppenvergleiche mit vielen Testvariablen durchgeführt. Die Verwendung mehrerer Einzeltests führt zu dem inferenzstatistischen Problem, dass die Nullhypothese fälschlicherweise verworfen werden kann, dem  $\alpha$ -Fehler bzw. Fehler 1. Art (vgl. Bortz, 1993). Auf eine  $\alpha$ -Fehler-Adjustierung, die auch als

Bonferoni-Korrektur bekannt ist, wurde allerdings verzichtet, da dies zur Konsequenz gehabt hätte, dass bei der gegebenen Stichprobe nur sehr große Effekte nachzuweisen wären. Wegen dieser bewusst unterlassenen Adjustierung des Signifikanzniveaus verbieten sich zwar weitergehende Interpretationen der Ergebnisse, das Inkaufnehmen möglicher Alpha-Fehler muss jedoch angesichts des völligen Fehlens mir bekannter Literatur zum Thema in Bezug gesetzt werden zum Risiko, möglicherweise 'wahre' kognitive Einschränkungen bei der Gesamtgruppe oder bei Teilgruppen chronischer Rückenschmerzpatienten zu übersehen (Beta-Fehler): Das Risiko des 'Wegdiskutierens' gefundener Differenzen in der vorliegenden Arbeit würde Replikationsversuche unwahrscheinlicher machen, während solche im umgekehrten Fall dank besserer Methodik und größerer statistischer Power (Gruppen-Größen) hier gefundene fragliche, aber tendenziell vorhandene oder signifikante Effekte, angemessen prüfen könnten. Außerdem kann das hier berichtete differenzierte Muster von Effekten dazu verhelfen, a-priori-Hypothesen in künftigen Replikationsversuchen gezielter zu formulieren und beispielsweise über eine theoriegeleitete Zusammenfassung bestimmter Parameter (z.B. Exekutivtests) zusammen mit angemessener Bonferroni-Adjustierung Alpha- und Beta-Fehler gleichermaßen – soweit aus grundsätzlichen Erwägungen heraus möglich - zu minimieren.

Zur Klärung der Annahme, die psychische Befindlichkeit wirke sich auf das kognitive Leistungsniveau aus oder vice versa, wurden Teilstichproben mit depressiven und ängstlichen Patienten gebildet. Cut-off-Werte kamen bei der Bildung der Teilstichproben bezüglich Depressivität und Ängstlichkeit zur Anwendung: Für das Kriterium milde bis mäßige Depression nach dem BDI werden in der Literatur verschiedene Grenzwerte angegeben. Hasenbring (1999) verwendet für ihre Risikofaktorstudien mit Rückenschmerzpatienten den BDI-Grenzwert 10. Die Testautoren des BDI (Hautzinger et al., 1994) geben einen "cut-off-score" von 11 Punkten an, der auf eine "milde Depression" hinweise. Werte unter 11 werden als unauffällig, d.h. im normalen Bereich angesiedelt, angesehen. Punktwerte von 18 und höher weisen nach diesen Autoren auf eine klinisch relevante depressive Symptomatik hin, wobei dieser Grenzwert 2 Standardabweichungen über dem Mittelwert gesunder Probanden in der Normierungsstichprobe von Hautzinger et al. (1994) liegt. Für Schmerzpatienten empfehlen Williams und Richardson (1993) hingegen einen höheren BDI-Grenzwert für "milde Depression" von 13 Punkten wegen der Symptomüberlappung von Schmerzen und einiger Items des Depressions-Inventars, die sich auf die somatisch-physische Funktionsfähigkeit beziehen (z.B. Müdigkeit, Arbeitsfähigkeit). In dieser Untersuchung wurde nach Berücksichtigung der oben genannten Literaturempfehlungen und der BDI-Verteilung in dieser Stichprobe ein Depressions-Grenzwert von 12 Punkten nach dem BDI festgelegt, was m.E. einen vertretbaren Konsens angesichts dieser divergierenden Empfehlungen darstellt.

Für die Ängstlichkeit nach dem STAI (Trait-Skala) gibt es im Gegensatz zum BDI keine speziellen Literaturempfehlungen für die Anwendung bei Schmerzpatienten. Die Einschätzung im STAI ist geschlechtsabhängig, deshalb erfolgte hier die Stichprobenaufteilung in dieser Untersuchung durch Stanine-Werte, in die die Rohwerte nach den Normen für Männer und Frauen transformiert wurden (Laux et al., 1981). Patienten mit einem Stanine-Wert von größer oder gleich sieben im STAI, dies entspricht nach den Normen einer erhöhten Trait-Angst, wurden der Gruppe ängstlicher Probanden mit Rückenschmerzen zugeordnet. Ein Cut-off-Wert von Stanine gleich acht hätte bei der gegebenen Verteilung eine deutlich kleinere Teilstichprobe ängstlicher Schmerzpatienten ergeben.

Sowohl psychisch nicht beeinträchtigte wie beeinträchtigte Patienten wurden mit den Gesunden verglichen, was natürlich eine Bonferoni-Korrektur des  $\alpha$ -Niveaus zur Folge hätte haben müssen. Auch hier wurde aufgrund des eher explorativen Charakters der Studie mit relativ kleiner Fallzahl darauf verzichtet. Daraus ergeben sich methodische Nachteile wie verklei-

nerte Stichproben; ein methodisch eleganteres Vorgehen (z.B. Regressionsanalysen) konnte mit den gegebenen Daten und kleinen Stichproben leider nicht realisiert werden. Beim Vergleich der Patienten mit hohen Depressionswerten nach BDI mit Gesunden fiel auf, dass die Teilstichprobe depressiver Rückenschmerzpatienten von den Kontrollen in den Variablen Alter und Geschlechterverteilung differierte. Deshalb musste für diesen Vergleich die Kontrollgruppe verändert und bezüglich Alter, Geschlechterverteilung sowie Bildung mit der Teilstichprobe depressiver Rückenschmerzpatienten "gematched" werden. Durch die nun etwas differierenden Kontrollstichprobengrößen ergibt sich aber eine unterschiedliche Power der verwendeten Signifikanztests. Zusammenfassend sollte durch dieses methodische Vorgehen geklärt werden, ob Depression und Angst potentiell Erklärungswert für das Abschneiden von chronischen Rückenschmerzpatienten in kognitiven Leistungstests haben (siehe auch inhaltliche Diskussion), wozu auch ein positiver Nachweis erbracht werden konnte, d.h., es ist mehr die depressive Stimmung, welche die kognitive Beeinträchtigung hervorruft als der Schmerz als solcher, weil sich die nicht depressiven Schmerzpatienten in ihrer kognitiven Leistung nicht von den Kontrollen unterschieden. Aus methodischer Sicht unterstreicht dies die große Bedeutung des Ausschlusses von konfundierenden Variablen bei quasiexperimentellen Vergleichen, speziell in klinischen Studien.

Zum Abschluss der methodischen Diskussion sollte erwähnt werden, dass die durchgeführte Studie einer quasiexperimentellen Untersuchung entspricht, welche eher explorative Aspekte hat, da – wie bereits oben angesprochen - in der Literatur m. W. keine vergleichbaren Studien zu finden sind. Bisher wurden die subjektiv wahrgenommenen Konzentrations-, Gedächtnis- und Denkstörungen von Menschen mit Rückenschmerzen in der Forschung wenig beachtet. Es finden sich keine Studien, in denen chronische Rückenschmerzpatienten mit standardisierten Testverfahren bezüglich der kognitiven Leistungsfähigkeit umfassend untersucht wurden. Eine Erklärung für dieses Forschungsdefizit wäre, dass es sehr aufwendig ist, kognitive Leistungen differenziert zu untersuchen und ausreichend große Stichproben zu gewinnen. Das zentrale Ziel dieser klinischen Studie mit oben diskutierten methodischen Aspekten ist die explorative Aufdeckung potenzieller Zusammenhänge in einem bisher vernachlässigten Forschungsbereich.

## 7.2 Inhaltliche Diskussion

Die Ergebnisse der Studie sollen nun getrennt nach den Fragestellungen in Abschnitt 4 inhaltlich diskutiert werden.

Die **erste Fragestellung** betraf die Selbstbeurteilung des kognitiven Leistungsvermögens der Probanden. Mit der Prüfung von Hypothese 1 konnte belegt werden, dass die Schmerzpatienten subjektiv ihr kognitives Leistungsvermögen überzufällig schlechter als die Gesunden einschätzen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen die Literatur, nach denen chronische (Rücken-) Schmerzpatienten in standardisierten Befragungen signifikant häufiger Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen als Kontrollpersonen berichten (Dufton, 1989; Schnurr et al., 1995; Westin, 1973).

Im Gedächtnis-Fragebogen MAC-S unterscheiden sich die Rückenschmerzpatienten nicht in der subjektiven Merkfähigkeit in alltäglichen Situationen von Gesunden, schildern aber signifikant mehr Gedächtnisstörungen. Diese Diskrepanz zwischen Fähigkeits- und Häufigkeitsratings im MAC-S zeigt, dass die Schmerzpatienten ihr Gedächtnis nicht generell negativer als Gesunde bewerten, sondern vor allem häufigeres Vergessen in Alltagssituationen angeben. In Ergänzung hierzu bewerten die Schmerzpatienten im situationsunspezifischen globalen MAC-Item 22 ihr Gedächtnis allgemein im Vergleich zum Durchschnittsbürger nur geringfügig schlechter als die Gesunden. Sie machen sich demgegenüber aber signifikant mehr Sorgen über ihr Gedächtnis als die Kontrollen (globales Item 49), was als Kennzeichen der schlechteren psychischen Befindlichkeit der Patienten zu bewerten ist (s.u.).

In der Fremdeinschätzung mit dem analogen Instrument ergeben sich hingegen zwischen beiden Gruppen keine Differenzen (MAC-F; siehe Abschnitt 6.2.2). Die Diskrepanz zwischen Selbst- und Fremdbeurteilung der Schmerzpatienten kann entweder so interpretiert werden, dass die Fremdbeurteiler die Gedächtnisdefizite der Patienten im Alltag nicht angemessen wahr nehmen, oder die Schmerzpatienten selbst ihre mnestischen Fähigkeiten nicht richtig einschätzen. Auch aus der Differentiellen Psychologie sind Unterschiede zwischen der Selbst- und Fremdbeurteilung, beispielsweise bei sozial relevanten Eigenschaften, bekannt (vgl. Schahn & Amelang, 1992).

Im Gegensatz zu der negativen Selbsteinschätzung bei der Gesamtgruppe der Rückenschmerzpatienten lassen sich in dieser Studie mit standardisierten Testverfahren wenig kognitive Auffälligkeiten objektivieren (siehe Abschnitt 6.2). Die Selbstbeurteilung der Schmerzpatienten ist also nicht adäquat – oder die Testinstrumente zur Erfassung der subjektiven und objektiven kognitiven Leistungsfähigkeit messen teilweise etwas anderes. Diese Diskrepanz entspricht allerdings Literaturbefunden, nach denen die kognitive Selbsteinschätzung von Kopfschmerzpatienten nicht mit objektiven Testergebnissen korreliert (Branca et al., 1996) und bei Schmerzpatienten mit Fibromyalgie-Syndrom die subjektive kognitive Leistungsfähigkeit schlechter als die objektive Testung ausfällt (Grace et al., 1999). Für Rückenschmerzpatienten lassen sich zu dieser Frage keine Studien finden.

Die bei chronischen Schmerzen häufig auftretenden Befindlichkeitsstörungen wie Depressivität könnten zur Aufklärung der schlechten Selbstbeurteilung der Schmerzpatienten und der Diskrepanzen zwischen Selbsteinschätzung und standardisierter Testung beitragen, was sich vor allem bei den Selbsteinschätzungen der eigenen Leistung auch durch den Vergleich der Teilstichproben mit den Gesunden bestätigte. Die depressiveren Patienten bewerteten ihr Gedächtnis besonders negativ (siehe *Tabellen 54, 55*). Durch die Isolierung des reinen Merkmals Rückenschmerz von der Depressivität konnte gezeigt werden, dass Rückenschmerz allein

nicht zu objektiven Leistungseinbußen führte, nur einige Fragen zur subjektiven Beurteilung der Leistungsfähigkeit fielen negativer als bei Gesunden aus (siehe auch Hypothese 5.1).

Zu den Auswirkungen von Depressivität als psychometrisches Merkmal bzw. Depression als klinische Diagnose auf die Selbst- und Fremdbeurteilung und das subjektive Erleben der kognitiven Leistung im Alltag bei distinkten Einbußen lassen sich unterschiedliche Hypothesen entwickeln. Erstens könnte Depression kognitive Prozesse verändern, die u. a. zu einer negativ verzerrten Wahrnehmung, einer schlechten Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsvermögens führen, obwohl dies nicht den objektiven Tatsachen entsprechen muss.

Zweitens kann Depression Aufmerksamkeitsdefizite wie eine gestörte Informationsaufnahme bewirken. Dies erleben depressive Schmerzpatienten dann als Konzentrations- und Gedächtnisprobleme im Alltag, die auch von vertrauten Menschen wie Angehörigen nicht immer wahrgenommen, beziehungsweise falsch eingeschätzt werden. Auch geringe Aufmerksamkeitsdefizite, etwa eine diskrete Verlangsamung, eine vorschnelle Ermüdbarkeit oder erhöhte Ablenkbarkeit, können auf Dauer im Alltag zu Problemen führen. Als Erklärungsmodell kann die Coping-Hypothese von van Zomeren, Brouwer und Deelman (1984) herangezogen werden. Demnach werden Betroffene mit leichten kognitiven Störungen z.B. am Arbeitsplatz chronisch überfordert, da diese kognitiven Einbußen von Mitmenschen in der sozialen Umgebung nicht erkannt werden. Die Betroffenen versuchen dann oft durch erhöhte Anstrengung den Anforderungen doch noch gerecht zu werden, was zu einer chronischen Überforderungssituation führen kann. Das kann längerfristig zur Folge haben, dass kognitiv anspruchsvollere Arbeiten vermieden, nicht mehr ausgeführt, aber auch Schmerzbewältigungsstrategien wie die Konzentration auf ablenkende Aktivitäten nicht mehr angewendet werden können. Als Konsequenz dieses Mechanismus können im Verlauf auch psychische Störungen wie vor allem Depression auftreten, die sich unter Umständen in verstärkten Beschwerden über kognitive Einbußen äußern können.

Die **zweite Fragestellung** hing mit dem zentralen Forschungsanliegen dieser Studie zusammen: Ist bei Menschen, die unter chronischen Schmerzen durch ein Lumbalsyndrom leiden, die kognitive Leistungsfähigkeit objektiv beeinträchtigt? Wenn ja, sollte untersucht werden, in welchen kognitiven Bereichen Defizite feststellbar sind, und welche Funktionen intakt sind.

Die Hypothese 2 bezog sich auf kognitive Einbußen von Menschen mit chronischen Rückenschmerzen. Es wurde angenommen, dass die Rückenschmerzpatienten in spezifischen kognitiven Funktionen wie komplexeren Aufmerksamkeitsleistungen und höheren Anforderungen in den Bereichen Gedächtnis, Exekutivfunktionen Störungen zeigen. Die wenigen Untersuchungen, die sich in der Literatur finden lassen, haben die kognitiven Leistungen von Rückenschmerzpatienten nicht umfassend, in allen kognitiven Bereichen untersucht. In einer Studie ergaben sich in einem Screening-Test Beeinträchtigungen vor allem bei Gedächtnisleistungen (Kewman et al., 1991), in einer anderen zeigte eine Pc-gestützte Aufmerksamkeitstestung Einbußen bei komplexeren Aufmerksamkeitsfunktionen (Luoto et al., 1999). Diese zweite Hypothese kann aber nicht in dieser globalen Form, d.h. für die Gesamtgruppe der Schmerzpatienten, bestätigt werden. Zwischen Rückenschmerzpatienten und Gesunden finden sich bei der Überprüfung dieser höheren, komplexen kognitiven Anforderungen keine bedeutsamen, signifikanten Unterschiede. Von der Tendenz her schneiden die Probanden mit chronischen Rückenschmerzen aber bezüglich der Aufmerksamkeit bei Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau z.T. etwas schlechter als die Gesunden ab (z.B. Aufmerksamkeitsteilung, Daueraufmerksamkeit). Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen in diesen Aufmerksamkeitsfunktionen erreichen aber keine statistische Signifikanz. Bei der Interpretation dieser Befunde sind auch die relativ kleinen Stichproben zu berücksichtigen. Aufgrund der

sehr aufwendigen Datenerhebung und Besonderheiten des Krankheitsbildes “Chronisches Lumbalsyndrom” (z.B. Einschränkungen beim Sitzen) konnten keine größeren Stichproben realisiert werden.

Die Prüfung der Hypothese 3 bezüglich intakter kognitiver Funktionen belegte, dass die Schmerzpatienten in der Intelligenzprüfung und bei Untersuchungen mit geringerem kognitivem Anspruchsniveau (z.B. Kurzzeitgedächtnisaufgaben, einfache Aufmerksamkeitstests) unauffällige, mit den gesunden Kontrollpersonen vergleichbare Resultate erzielten. Dieses Ergebnis war erwartet worden, denn in der Literatur finden sich keine Hinweise auf Einbußen der Intelligenzleistungen bei chronischem Rückenschmerz (vgl. Abschnitt 3.2). Ferner war davon auszugehen, dass die Schmerzpatienten bei der Bewältigung einfacher kognitiver Aufgaben - die weniger der (begrenzten) Aufmerksamkeitskapazität beanspruchen und durch Schmerzen nicht gestört werden - gute Resultate erzielten (vgl. Ausführungen im Abschnitt 3.4.1).

Keinerlei Unterschiede in wenig anspruchsvollen (Hypothese 3) aber tendenziell erkennbare Einbußen in komplexeren kognitiven Anforderungen (Hypothese 2) – dieser Gegensatz spricht für das Modell einer begrenzten Aufmerksamkeitskapazität (Kahnemann, 1973) und steht im Einklang mit Befunden von Eccleston und Crombez (1999). Demnach beanspruchen Schmerzreize Aufmerksamkeitsressourcen, so dass für die zeitlich parallele Bearbeitung kognitiver Aufgaben weniger von der limitierten Kapazität zur Verfügung steht. ”Pain interrupts and demands attention.”, wie Eccleston & Crombez (1999, p. 356) es formulierten. Kognitiv anspruchsvolle Aufgaben benötigen viel Aufmerksamkeitskapazität und werden nach dieser theoretischen Annahme durch Schmerzreize gestört. Bei der Testung höherer, komplexer kognitiver Leistungen fanden sich in dieser Untersuchung aber bei den Rückenschmerzpatienten keine deutlichen, d.h. signifikant werdenden Einbußen im Vergleich zu den Gesunden, so dass der o.g. Gegensatz nur gewissen Hinweisharakter besitzt (Hypothese 2; vgl. auch in Abschnitt 6.3.3 fehlende Korrelationen zwischen aktuellem Schmerzlevel und kognitiven Leistungen im Gegensatz zur Eccleston-Hypothese).

Wie lässt sich das gute Abschneiden der Rückenschmerzpatienten erklären?

1. Es konnten, wie in Abschnitt 7.1 diskutiert, an der Untersuchung nur Rückenschmerzpatienten mit leichteren bis mittleren Schmerzen und relativ wenig funktionellen Beeinträchtigungen (speziell Sitzen) teilnehmen, deren Aufmerksamkeitskapazität durch Schmerzstimuli verhältnismäßig weniger beeinträchtigt werden dürfte als bei Menschen mit starken Schmerzen.
2. Bei der Bestimmung des kognitiven Leistungsstatus von Patienten mit psychometrischen Verfahren stellen motivationale und emotionale Faktoren eine bedeutende Varianzquelle dar (Bartl-Storck & Dörner, 2004). Bei der standardisierten Testung in dieser Studie mobilisierten die Patienten möglicherweise gewisse kognitive Reserven und erreichten ein Leistungsniveau, das sie im Alltag auf Dauer „nicht durchhalten“ könnten. Die Verhaltensbeobachtung des Verfassers bei der Datenerhebung ergänzt diese Ausführungen: die an der Untersuchung freiwillig teilnehmenden Rückenschmerzpatienten bearbeiteten interessiert, motiviert und mit hoher Anstrengungsbereitschaft die gestellten Aufgaben.
3. Wie in der methodischen Diskussion ausgeführt, lassen sich zudem spezifische alltagsrelevante kognitive Einbußen mit standardisierten Testinstrumenten gar nicht oder nur mit großem Aufwand erfassen, zum Beispiel die kognitive Dauerbelastbarkeit. Auch Schmerzpatienten, die in der Lage sind, in einer Laborsituation für eine Stunde alle kognitiven Reserven



zu mobilisieren, können den Anforderungen an die kognitive Dauerbelastbarkeit eines 8-Stunden-Arbeitstages nicht mehr gewachsen sein.

In der **dritten Fragestellung** sollte untersucht werden, ob die Probanden mit chronischen Rückenschmerzen im Vergleich zu den gesunden Teilnehmern subjektiv depressiver und ängstlicher sind. Im Zusammenhang mit chronischen Schmerzen lassen sich nicht nur häufig depressive Stimmungslagen sowie Ängste in verschiedener Ausprägung feststellen, es treten gehäuft affektive Störungen wie Depressionen, Angst- und Somatisierungsstörungen auf (Egle & Philipp, 1993; Gallagher & Verma, 2004; Romano & Turner, 1985; Sullivan et al., 1992). Ferner werden Depressivität (Hasenbring, 1999) und Angst (Crombez et al., 1999) als Chronifizierungsfaktoren der Schmerzen diskutiert. Bei der Prüfung der Hypothese 4 konnte ohne Einschränkungen bestätigt werden, dass sich die Rückenschmerzpatienten in den standardisierten Fragebögen BDI, STAI und SCL-90-R psychisch belasteter einschätzen als die Gesunden. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind für die Befindlichkeitsparameter statistisch hoch signifikant. Die Patienten sind nach den Fragebögen depressiver, ängstlicher (Trait-Angst) und fühlen sich stärker beeinträchtigt durch körperliche/psychische Symptome. Diese Resultate entsprechen den Literaturbefunden, nach denen bei Menschen mit chronischen Rückenschmerzen häufig affektive Störungen anzutreffen sind (siehe hierzu die Ausführungen in den Abschnitten 2.2 und 3.4.2). Hierbei sind aber depressive Stimmungen oder Ängste im Zusammenhang mit dem Erleben von chronischen Schmerzen von klinisch relevanten Angststörungen und Depressionen – etwa im Sinne einer Major Depression (früher: depressive Episode) - zu differenzieren. So sind in dieser Untersuchung der überwiegende Teil derjenigen Patienten, die eine erhöhte Depressivität nach dem BDI aufweisen, der Gruppe “Milde/Mäßige Depression” zuzuordnen. Lediglich ein Patient fällt in die Kategorie “Schwere Depression”.

Falls sich kognitive Defizite feststellen lassen, so die **vierte Fragestellung**, sind diese einer der folgenden Mediator-Variablen zurückzuführen: Depressivität, Ängstlichkeit oder aktuelles Schmerzniveau?

In Hypothese 5.1 war hierzu angenommen worden, dass die Depressivität die kognitive Leistungsfähigkeit der Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom beeinflusst. Es war erwartet worden, dass die depressiven Rückenschmerzpatienten kognitive Einbußen im Vergleich zu den Gesunden zeigen und sich speziell bei Exekutivfunktionen Defizite feststellen lassen. Diese Hypothese konnte bestätigt werden, denn die depressiven Rückenschmerzpatienten erzielten in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit und Gedächtnis und insbesondere bei Exekutivfunktionen schlechtere Leistungen als die gesunden Kontrollen (siehe Abschnitt 6.3.1.2).

Indessen finden sich bei der Gegenüberstellung nicht depressiver Rückenschmerzpatienten und gesunder Probanden keine überzufälligen Unterschiede (siehe auch Hypothese 5.3). Dies zeigt, dass bei Ausschaltung der Depressivität als konfundierende Variable die kognitiven Leistungen der Rückenschmerzpatienten denen der Gesunden vergleichbar sind.

1. Die Ergebnisse bezüglich der Hypothese 5.1 stehen in Einklang mit der Literatur, in der sich Befunde zur Depressivität als konfundierende Variable für den Zusammenhang der kognitiven Leistungen mit chronischen Schmerzen finden lassen. Beispielsweise stellten Sprock et al. (1983) bei 30 chronischen Schmerzpatienten (keine genauen Angaben der Schmerzätiologie) positive Korrelationen zwischen kognitiven Minderleistungen und höherer Depressi-

vität (nach dem BDI) fest. Schmerz per se und Schmerzmedikamente wirkten sich dagegen in dieser Untersuchung nicht auf die kognitiven Leistungen aus. In einer Studie von Landro et al. (1997) zeigten 25 Schmerzpatienten mit Fibromyalgie (FS) in der Wortflüssigkeit und bei längerfristigen Gedächtnisaufgaben im Vergleich zu Gesunden Defizite. Analog zu hier berichteten Ergebnissen, erzielten jedoch die Schmerzpatienten ohne Depression unauffällige kognitive Leistungen.

2. Es lassen sich vielfältige Studien und Metaanalysen finden, die kognitive Defizite bei klinisch-psychiatrischen depressiven Erkrankungen belegen (siehe Abschnitt 3.4.2.2). In der Literatur werden neben Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen vor allem Einbußen der Exekutivfunktionen bei Depressiven beschrieben (z.B. Beblo 2004; Beblo & Herrmann, 2001; Gauggel & Rathgeber, 2002; Veiel, 1997). Elliot et al. (1997) stellten Defizite von Depressiven beim Lösen von Planungsaufgaben mit dem "Turm von London" fest, ein mit dem "Turm von Hanoi" vergleichbares Transformationsproblem – hier hatten ebenfalls die depressiven Rückenschmerzpatienten in dieser Untersuchung auffällig schlecht abgeschnitten (siehe *Abbildung 9*). In der Kategorisierungsaufgabe WCST, in der ebenfalls exekutive Fähigkeiten erfasst werden, finden sich demgegenüber keine besonderen Minderleistungen bei den Depressiven in dieser Studie. Auch der bei Sackheim et al. (1992) beschriebene niedrigere Handlungs-IQ im Wechsler-Intelligenztest bei Depressiven lässt sich bei den depressiven Rückenschmerzpatienten nicht feststellen.

3. Die Defizite der depressiven Rückenschmerzpatienten in dieser Untersuchung lassen sich mit Modellen einer limitierten Aufmerksamkeitskapazität (Kahneman, 1973) und der Differenzierung in automatische und kontrollierte Informationsverarbeitung (Schneider & Shrifin, 1977) vereinbaren (vgl. die Ausführungen in den Abschnitten 3.4.1, 3.4.2.2). Zu kontrollierten Aufmerksamkeitsprozessen zählen "effortful processes" (Hasher & Zacks, 1979), also Leistungen, die Anstrengung, Mühe und viel Aufmerksamkeitsressourcen erfordern. Einiges spricht dafür, dass die Aufmerksamkeitskapazität bei Depression reduziert ist, z.B. durch unwillkürliche und automatisiert ablaufende negativ-depressive Denkabläufe (Rumination), so dass weniger Kapazität für die Bewältigung kognitiver Aufgaben zur Verfügung steht (vgl. Übersichten bei Hartlage et al., 1993; Wells & Matthews, 1994). Die Lösung des Transformationsproblems "Turm von Hanoi", bei dem die depressiven Rückenschmerzpatienten in der vorliegenden Untersuchung mehr Schwierigkeiten hatten, benötigt im Vergleich zu den anderen in der Untersuchung verwendeten Testverfahren besonders viel kontrollierte Aufmerksamkeit im Sinne eines "effortful processing".

Neben Depression wurden auch die Auswirkungen von Angst untersucht. Obwohl sie breite Überschneidung mit Depressivität als Persönlichkeitsdimension hat, gibt es auch separate Varianzanteile, die eine getrennte Betrachtung gerechtfertigt erscheinen ließen. Angst in ihren verschiedenen Ausprägungen spielt eine zentrale Rolle in der Chronifizierung von Schmerzen (vgl. Crombez et al., 1999; Vlaeyen & Linton, 2000). Angststörungen zählen überdies zu den häufigsten affektiven Störungen (vgl. Wittchen, 1997). Angst beansprucht Aufmerksamkeitskapazität, dies kann zu kognitiven Minderleistungen bei anspruchsvollen Aufgaben ("effortful tasks") führen. So fanden Grace et al. (1999) in ihrer Untersuchung mit 30 Schmerzpatienten (Fibromyalgie) eine signifikante Korrelation zwischen den kognitiven Leistungen und der Trait-Angst (STAI), mit dem auch in dieser Arbeit die Ängstlichkeit erfasst wurde.

Die Hypothese 5.2, Angst beeinflusse das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten, konnte aber nicht bestätigt werden. Beim Vergleich des kognitiven Leitungsniveaus waren die ängstlichen Patienten nur diskret schlechter als die Gesunden, sie zeigten außerdem

keine Auffälligkeiten in den Exekutivfunktionen – im Gegensatz zu den depressiveren Rückenschmerzpatienten (siehe Abschnitt 6.3.2.2).

Im Vergleich zur Depression werden desgleichen in der aktuellen Literatur bei Angststörungen größtenteils nur geringfügige neuropsychologische Auffälligkeiten beschrieben (vgl. Lauterbacher & Kundermann, 2004). Bei der Interpretation der Befunde ist zu berücksichtigen, dass sich die wenigen vorliegenden Studien auf Patienten mit Angststörungen beziehen, insbesondere auf die Panikstörung, während hier chronische Rückenschmerzpatienten mit erhöhten Trait-Angst-Werten psychometrisch charakterisiert wurden. Zusätzlich ist zu bedenken, dass, wie zu erwarten, Angst und Depression oft gemeinsam auftreten (Watts, 1995). Im vorliegenden Kollektiv fanden sich signifikante Korrelationen von .52 (Kranke) beziehungsweise .71 (Gesunde) zwischen Angst und Depression.

Bezüglich der Selbsteinschätzung beurteilten ängstlichen Patienten - wie die depressiven Probanden - ihr Gedächtnis schlechter als die gesunden Kontrollpersonen, dies kann als Ausdruck der generell höheren Ängstlichkeit interpretiert werden. Die nicht-ängstlichen Patienten mit chronischem Lumbalsyndrom bewerten ihr Gedächtnis mit dem MAC-S im wesentlichen genauso gut wie Gesunde, beklagen allerdings etwas mehr Gedächtnissorgen und Gedächtnisprobleme als diese.

Die Hypothese 5.3 konnte bestätigt werden – d.h. die Annahme, dass bei den Rückenschmerzpatienten ohne Depression oder Angst das kognitive Leistungsniveau nicht beeinträchtigt ist, mit aller Wahrscheinlichkeit ihre Leistungen denen der Gesunden vergleichbar sind (Abschnitte 6.3.1.1, 6.3.2.1).

Die Resultate der Hypothese 5.3 stimmen mit Literaturbefunden über ein, die zeigen, dass psychisch nicht beeinträchtigte Schmerzpatienten (ohne Depression oder Angst) unauffällige kognitive Leistungen erzielen (Landro et al., 1997; Sprock et al., 1983).

In der vierten Fragestellung sollte überdies analysiert werden, ob die aktuelle Schmerzintensität als Moderatorvariable die kognitiven Leistungen beeinflusst. Wie oben ausgeführt, wird postuliert, dass durch den Input der Schmerzreize Aufmerksamkeitskapazität beansprucht wird und dies zu Minderleistungen bei anspruchsvollen kognitiven Aufgaben ("effortful tasks") führen sollte (Eccleston et al., 1997). In der Literatur finden sich allerdings diskrepante Befunde zur Frage, inwieweit kognitive Leistungen chronischer Schmerzpatienten mit der aktuellen Schmerzintensität korrelieren (Abschnitt 3.2). Die Prüfung der Hypothese 6 erbrachte nur wenige signifikante Resultate. Es zeigten sich insgesamt lediglich sehr diskrete Hinweise darauf, dass stärkere Schmerzen mit tendenziell schlechteren Leistungen zusammenhängen.

**Fazit:** Was bedeutet diese Arbeit für die Behandlung von chronischen Rückenschmerzpatienten?

Die psychische Befindlichkeit, vor allem die Depressivität muss bei jedem Patienten mit Rückenbeschwerden erhoben werden. Falls sich die gefundenen Exekutivdefizite bei depressiveren Rückenschmerzpatienten an größeren Stichproben replizieren ließen, sollte dies in multimodalen Therapieprogrammen berücksichtigt werden (z.B. externe Überbrückung intern defizitärer Exekutivfunktionen oder direktes neuropsychologisches Training dieser Funktionen). Vordringlich sollte aber immer eine psychopharmakologische und psychotherapeutische Behandlung der Depressivität erfolgen, die zudem als Risikofaktor für die Schmerzchronifizierung identifiziert wurde.

### 7.3 Zusammenfassung

Chronische Rückenschmerzpatienten berichten häufig über Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen. Auch in der Literatur sind diese Selbstberichte über kognitiven Einbußen dokumentiert. Indessen gibt es kaum empirische Belege, die die subjektiven Minderleistungen der Rückenschmerzpatienten objektivieren.

In einer quasiexperimentellen Studie wurde der Frage kognitiver Einbußen bei 39 chronischen Rückenschmerzpatienten und 20 hinsichtlich Alter, Geschlechtsverteilung sowie Bildung vergleichbar Gesunden mit einer umfassenden neuropsychologischen Testbatterie nachgegangen.

Erwartet wurde, dass die Rückenschmerzpatienten subjektiv ihr kognitives Leistungsniveau schlechter einschätzen als die Kontrollgruppe, in der objektiven Testung im Intelligenzniveau sowie bei einfachen Gedächtnisleistungen von den Gesunden nicht abweichen, bei komplexeren Aufmerksamkeitsleistungen und höheren Anforderungen in den Bereichen Gedächtnis und Exekutivfunktionen aber Beeinträchtigungen zeigen. Zusätzlich war angenommen worden, dass die Patienten mit chronischen Schmerzen sich in Fragebögen depressiver, ängstlicher und insgesamt psychisch belasteter schildern als die Kontrollgruppe. Überdies war vorausgesagt worden, dass die Depressivität, die Ängstlichkeit und das Schmerzniveau die kognitiven Leistungen beeinflussen.

Diese Erwartungen ließen sich mit wenigen, aber wichtigen Ausnahmen bestätigen:

1. Die Rückenschmerzpatienten bewerten subjektiv ihr kognitives Leistungsvermögen signifikant schlechter als die gesunden Kontrollpersonen.
2. Im Gegensatz zu der subjektiven Einschätzung ließen sich in der umfassenden Untersuchung mit neuropsychologischen Testverfahren bei der Gesamtgruppe der Rückenschmerzpatienten keine relevanten kognitiven Auffälligkeiten objektivieren. In den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen unterscheiden sie sich auch bei höheren Anforderungen nicht von Gesunden.
3. Die Probanden mit chronischem Lumbalsyndrom schildern sich nach den standardisierten Fragebögen depressiver, ängstlicher und fühlen sich stärker beeinträchtigt durch körperliche/psychische Symptome als die Gesunden. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen sind statistisch hoch signifikant.
4. Die depressiven Rückenschmerzpatienten erzielten in den Bereichen Intelligenz, Aufmerksamkeit und Gedächtnis tendenziell etwas schlechtere Leistungen, statistisch signifikante Unterschiede finden sich aber nur in wenigen Parametern. Deutlich zeigen sich Einbußen der depressiven Patienten im Vergleich zu den Gesunden bei den Exekutivfunktionen, insbesondere bei dem Transformationsproblem "Turm von Hanoi".
5. Beim Vergleich der nicht depressiven Schmerzpatienten und gesunden Kontrollen ergeben sich demgegenüber keine Unterschiede des kognitiven Leistungsniveaus, auch nicht bei Exekutivfunktionen. Dies zeigt, dass bei Ausschaltung der Depressivität als konfundierender Variable die kognitiven Leistungen der Rückenschmerzpatienten denen der Gesunden vergleichbar sind.

6. Die Trait-Angst hat keinen signifikanten Einfluss auf das kognitive Leistungsvermögen der Rückenschmerzpatienten.
7. Es lassen sich nur Hinweise feststellen, dass stärkere Schmerzen tendenziell mit schlechteren kognitiven Leistungen zusammenhängen.

Die Befunde wurden zunächst vor dem Hintergrund des methodischen Vorgehen diskutiert. Hierbei wurde besonders auf die Auswahl der Versuchspersonen, den Untersuchungsablauf, die Testbatterie, methodische Probleme bei der Erfassung kognitiver Funktionen, die Bildung der Teilstichproben, die Vergleichbarkeit mit der gesunden Kontrollgruppe und die Validität der statistischen Schlussfolgerungen eingegangen.

Im Anschluss erfolgte eine inhaltliche Diskussion mit der Erörterung der Ergebnisse vor dem Hintergrund der vorliegenden Literatur. Die Konsequenzen der Resultate für die Behandlung von Rückenschmerzpatienten wurden zum Schluss kurz skizziert.

## 8 Literaturverzeichnis

- Ackermann, M. D. & Stevens, M. J. (1989). Acute and chronic pain: pain dimensions and psychological status. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 223-228.
- Aldrich, S., Eccleston, C. & Crombez, G. (2000). Worrying about pain: vigilance to threat and misdirected problem solving. *Behaviour Research and Therapy*, 38, 457-470.
- Allan, D. B. & Waddell, G. (1989). An historical perspective on low back pain and disability. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60, 1-23.
- Astrand, N. E. (1987). Medical, psychological, and social factors associated with back abnormalities and self reported back pain: a cross sectional study of male employees in a Swedish pulp and paper industry. *British Journal of Industrial Medicine*, 44, 327-336.
- Averill, P. M., Novy, D. M., Nelson, D. V. & Berry, L. A. (1996). Correlates of depression: a comprehensive examination. *Pain*, 65, 93-100.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human Memory. Theory and Practise*. Lawrence Erlbaum: Hove, East Sussex.
- Bäumler, G. (1985). *Farbe-Wort-Interferenztest (FWIT) nach J. R. Stroop. Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Bartl-Storck, C. & Dörner, D. (2004). Der kognitive Kern der Neuropsychologie. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 43-65). Berlin: Springer.
- Basler, H.-D., Franz, C., Kröner-Herwig, B., Rehfisch, H.-P. & Seemann, H. (Hrsg.) (1999). *Psychologische Schmerztherapie* (4.Aufl.). Berlin: Springer.
- Beatty, W. W., Katzung, V. M., Moreland, V. J. & Nixon, S. J. (1995). Neuropsychological performance of recently abstinent alcoholics and cocaine abusers. *Drug and Alcohol Dependence*, 37, 247-253.
- Beblo, T. (2004). Neuropsychologie affektiver Störungen. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 177-197). Berlin: Springer.
- Beblo, T. & Herrmann, M. (2001). Pathophysiologische und neuropsychologische Aspekte depressiver Störungen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 12, 264-275.
- Beck, A. T., Rush, A. J., Shaw, B. F. & Emery, G. (1981). *Kognitive Therapie der Depression*. München: Urban und Schwarzenberg.
- Becker, J. T., Caldararo, R., Lopez, O. L., Dew, M. A., Dorst, S. K. & Banks, G. (1995). Qualitative features of the memory deficit associated with HIV infection and AIDS: cross-validation of a discriminant classification scheme. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 134-142.

- Becker-Carus, C. & Caspar, F. (1998). Schlafstörungen. In H. Häcker & K. H. Stapf (Hrsg.), *Dorsch Psychologisches Wörterbuch (13. überarb. und erw. Aufl.)*. Bern: Huber.
- Benton, A. L., Hamsher, K. de S., Varney, N. R. & Spreen, O. (1983): *Contributions to Neuropsychological Assessment – A Clinical Manual*. New York: Oxford University Press.
- Binder, L. M. & Keith, A. C. (2004). Medically Unexplained Symptoms and Neuropsychological Assessment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 369-392.
- Bischoff, L. G., Warzak, W. J., Marguire, K. B., & Corley, K. P. (1992). Acute and chronic effects of hypoglycemia on cognitive and psychomotor performance. *Nebraska Medical Journal*, 77, 253-252.
- Boos, N. (1995). Volvo award in clinical sciences: the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, work perception, and psychosocial factors in identifying symptomatic disc herniation. *Spine*, 20, 2613-2625.
- Bornstein, R. A., Pace, P., Rosenberger, P., Nasrallah, H. A., Para, M. F., Whitacre, C. C. & Fass, R. J. (1993). Depression and neuropsychological performance in asymptomatic HIV infection. *American Journal of Psychiatry*, 150, 922-927.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler (4. vollst. überarb. Aufl.)*. Berlin: Springer.
- Bortz, J., & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler (2. Aufl.)*. Berlin: Springer.
- Bortz, J., Lienert, G. A. & Bohnke, K. (1990). *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik*. Berlin: Springer.
- Boxtel, M. P. J. van, Tusscher, M. P. M. ten, Metsemakers, J. F. M., Willems, B. & Jolles, J. (2001). Visual determinants of reduced performance on the Stroop Color-Word Test in normal aging individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 620-627.
- Braggio, J. T. & Pishkin, V. (1992). Systolic blood pressure and neuropsychological test performance of alcoholics. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 16, 726-733.
- Branca, B., Giordani, B., Lutz, B. A. & Saper, J. R. (1996). Self-report of cognition and objective performance in posttraumatic headache. *Headache*, 36, 300-306.
- Breidung, R. (2002). *Schmerztherapie (2. kompl. überarb. und neu gestalt. Aufl.)*. Stuttgart: Aesopus.
- Brickenkamp, R. (Hrsg.) (1997). *Handbuch psychologischer und pädagogischer Tests (2. vollst. überarb. und erw. Aufl.)*. Göttingen: Hogrefe.
- Brosius, F. (1998). *SPSS 8 – Professionelle Statistik unter Windows*. Bonn: MITP.

- Brown, R. G., Scott, L. C., Bench, C. J. & Dolan, R. J. (1994). Cognitive function in depression: its relationship to the presence and severity of intellectual decline. *Psychological Medicine*, 24, 829-847.
- Cassens, G, Wolfe, L. & Zola, M. (1990). The neuropsychology of depressions. *Journal of Neuropsychiatry – Neuropsychology Update Series*, 2, 202-213.
- Cousins, M. J. (1995). Forword. In W. E. Fordyce (Ed.), *Backpain in the workplace. Management of disability in nonspecific conditions. Task force on pain in the workplace*. Seattle: IASP Press
- Cramon, D. Y. von & Matthes-von Cramon, G. von (1993). Problemlösendes Denken. In D. Y. von Cramon, N. Mai & W. Ziegler (Hrsg.), *Neuropsychologische Diagnostik* (S. 123-152). Weinheim: VCH.
- Cramon, D. Y. von, Mai, N. & Ziegler, W. (Hrsg.). (1993). *Neuropsychologische Diagnostik*. Weinheim: VCH.
- Cramon, D. Y. von & Zihl, J. (Hrsg.). (1988). *Neuropsychologische Rehabilitation*. Berlin: Springer.
- Crombez, G., Eccleston, C., Baeyens, F. & Eelen, P. (1997). Habituation and the interference of pain with task performance. *Pain*, 70, 149-154.
- Crombez, G., Eccleston, C., Baeyens, F. & Eelen, P. (1998). When somatic information threatens, catastrophic thinking enhances attentional interference. *Pain*, 75, 187-198.
- Crombez, G., Vlaeyen, J. W. S., Heuts, B. H. T. G. & Lysens, R. (1999). Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back disability. *Pain*, 80, 329-339.
- Crook, T.H. & Larrabee, G.J. (1990). A self-rating scale for evaluating memory in everyday life. *Psychology and Aging*, 5, 48-57.
- Davidoff, G. N., Roth, E., Thomas, P., Doljanac, R., Dijkers, M., Berent, S., Morris, J & Yarkony, G. (1990). Depression and neuropsychological test performance in acute spinal cord injury patients: lack of correlation. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 5, 77-88.
- Davidoff, G. N., Roth, E. J. & Richards, J. S. (1992). Cognitive deficits in spinal cord injury: epidemiology and outcome. *Archives of Physical Rehabilitation and Medicine*, 73, 275-284.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E. & Ober, B.A. (1987). *CVLT – California Verbal Learning Test*. Manual. New York: The Psychological Corporation.
- Della Sala, S., Lunghi, A., Marini, A., Nespoli, A. & Spinnler, H. (1992). Neuropsychological evaluation of bleeding cirrhotic patients. *Archives Suisses de Neurologie et Psychiatrie*, 143, 355-369.
- Della Sala, S., Nespoli, A. & Spinnler, H. (1984). Does chronic liver failure lead to chronic mental impairment? *Advances in Hepatic Encephalopathy and Urea Cycle Diseases*, 448-456.



De Luca, J., Johnson, S. K., Beldowicz, D. & Natelson, B. H. (1995). Neuropsychological impairments in chronic fatigue syndrome, multiple sclerosis and depression. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 58, 38-43.

Dickerson, F. B., Ringel, N. B. & Boronow, J. J. (1991). Neuropsychological deficits in chronic schizophrenics. Relationship with symptoms and behaviour. *Journal of Neurological Mental Disease*, 179, 744-749.

Dörner, D. (1995). Problemlösen und Gedächtnis. In D. Dörner & E. van der Meer (Hrsg.), *Das Gedächtnis* (S. 295-320). Göttingen: Hogrefe.

Dolan, R. J., Bench, C. J. Brown, R. G., Scott, L. C. & Frackowiak, R. S. J. (1994). Neuropsychological dysfunction in depression: the relationship to regional cerebral blood flow. *Psychological Medicine*, 24, 849-857.

Dufton, B. D. (1989). Cognitive failure and chronic pain. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 19, 291-297.

Eccleston, C. (1994). Chronic pain and attention: a cognitive approach. *British Journal of Clinical Psychology*, 33, 535-547.

Eccleston, C. (1995). Chronic pain and distraction: an experimental investigation into the role of sustained and shifting attention in the processing of chronic persistent pain. *Behaviour Research and therapy*, 33, 391-405.

Eccleston, C. & Crombez, G. (1999). Pain demands attention: a cognitive-affective model of the interruptive function of pain. *Psychological Bulletin*, 125, 356-366.

Eccleston, C., Crombez, G., Aldrich, S. & Stannard, C. (1997). Attention and somatic awareness in chronic pain. *Pain*, 72, 209-215.

Ecker, W. (2001). Zur Bedeutung von Gedächtnisprozessen für das Verständnis von Kontrollzwängen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 30, 45-54.

Egle, U. T. & Philipp, M. (1993). Schmerz aus psychiatrischer Sicht. In U. T. Egle & S. O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranken* (S. 78-80). Stuttgart: Schattauer.

Elliot, R., Baker, S. C., Rogers, R. D., O'Leary, D. A., Paykel, E. S., Frith, C. D., Dolan, R. J. & Sahakian, B. J. (1997). Prefrontal dysfunction in depressed patients performing a complex planning task: a study using positron emission tomography. *Psychological Medicine*, 26, 27, 931-942.

Flor, H. (1991). *Psychobiologie des Schmerzes*. Bern: Huber.

Flor, H. (1999). Verhaltensmedizinische Grundlagen chronischer Schmerzen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (4. Aufl.) (S. 123-140). Berlin: Springer.

Fordyce, W. E. (Ed.) (1995). *Backpain in the workplace. Management of disability in nonspecific conditions. Task force on pain in the workplace*. Seattle: IASP Press.

- Franke, G. (1995). *SCL 90-R - Die Symptom-Checkliste von Derogatis. Deutsche Version. Manual*. Göttingen: Beltz.
- Frede, U. (2004). Praxis psychologischer Schmerztherapie – kritische Reflexion aus der Patientenperspektive. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig & H.-P. Rehfisch (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (5.Aufl.) (S. 623-639). Berlin: Springer.
- Frymoyer, J. W. (1992). Predicting disability from low back pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 279, 101-107.
- Fydrich, T. & Flor, H. (1999). Die Rolle der Familie bei chronischen Schmerzen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (4.Aufl.) (S. 213-223). Berlin: Springer.
- Gallagher, R. M. & Verma, S. (2004). Mood and Anxiety Disorders in Chronic Pain. In R. H. Dworkin & W. S. Breitbart (Eds.), *Psychosocial Aspects of Pain: A Handbook for Health Care Providers* (pp. 139-178). Seattle: IASP Press.
- Gaudino, E. A., Masur, D. M., Kaufmann, L. D., Sliwinski, M. & Krupp, L. B. (1995). Depression and neuropsychological performance in the eosinophilia myalgia syndrome: a comprehensive analysis of cognitive function in a chronic illness. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 8, 118-126.
- Gauggel, S. & Rathgeber, K. (2002). Neuropsychologie affektiver Störungen: eine selektive Übersicht. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 13, 301-312.
- Gerber, W., Soyka, D., Niederberger, U. & Haag, G. (1987). Probleme und Ansätze zur Anlage und Bewertung von Therapiestudien bei Kopfschmerzpatienten, *Der Schmerz*, 1, 81-91.
- Geissner, E. & Jungnitsch, G. (1992). *Psychologie des Schmerzes. Diagnose und Therapie*. Weinheim: PVU.
- Giezen van der, A. M., Bouter, L. M. & Nijhuis, F. J. N. (2000). Prediction of return-to-work of low back pain patients sicklisted for 3-4 months. *Pain*, 87, 285-294.
- Goel, V. & Grafman, J. (1995). Are the frontal lobes implicated in “planning” functions? Interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33, 623-642.
- Grace, G. M., Nielson, W. R., Hopkins, M. & Berg, M. A. (1999). Concentration and memory deficits in patients with fibromyalgia syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 477-487.
- Gralow, I. (2000). Psychosoziale Risikofaktoren in der Chronifizierung von Rückenschmerzen. *Der Schmerz*, 14, 104-110.
- Grant, I., Olshen, R. A., Hampton, J., Atkinson, J. H., Heaton, R. K., Nelson, J., McCutchan, J. A. & Weinrich, J. D. (1993). Depressed mood does not explain neuropsychological deficits in HIV-infected persons. *Neuropsychology*, 7, 53-61.

Grebner, M., Breme, K., Rothoerl, R., Woertgen, C., Hartmann, A. & Thomé (1999). Coping und Genesungsverlauf nach lumbaler Bandscheibenoperation. *Der Schmerz*, 13, 19-30.

Grigsby, J., Rosenberg, N. L. & Busenbark, D. (1995). Chronic pain is associated with deficits in information processing. *Perceptual and Motor Skills*, 81, 403-410.

Grossi, G., Soares, J. J. F., Ängeslevä, J. & Perski, A. (1999). Psychosocial correlates of long-term sick-leave among patients with musculoskeletal pain. *Pain*, 80, 607-619.

Grunseit, A. C., Perdices, M., Dunbar, N. & Cooper, D. A. (1994). Neuropsychological function in asymptomatic HIV-1 infection: methodological issues. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 898-910.

Günther, A. & Mann, K. (1995). Neuropsychologische Funktionsdefizite bei Alkoholabhängigen. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 24, 166-169.

Häcker, H. & Stapf, K. H. (Hrsg.) (1998). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch* (13. überarb. und erw. Aufl.). Bern: Huber.

Härting, C., Markowitsch, H. J. , Neufeld, H., Calabrese, P., Deisinger, K. & Kessler, J. (Hrsg.) (2000). *WMS-R – Wechsler Gedächtnistest – Revidierte Fassung. Handbuch und Testanweisung*. Hogrefe: Göttingen.

Harker, J. O., Satz, P., DeL.-Jones, F., Verma, R. C., Gan, M. P., Poer, H. L., Gould, B. D. & Chervinski, A. B. (1995). Measurement of depression and neuropsychological impairment in HIV-1 infection. *Neuropsychology*, 9, 110-117.

Hart, R. P., Wade, J. B., Calabrese, V. P., & Colenda, C. C. (1998). Vigilance performance in Parkinson's Disease and Depression. . *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 111-117.

Hartje, W. & Rixecker, H. (1978). Der Recurring-Figures-Test von Kimura. Normierung an einer deutschen Stichprobe. *Nervenarzt*, 49, 354-356.

Hartje, W. & Poeck, K. (Hrsg.) (1997). *Klinische Neuropsychologie* (3. neubearb. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Hartlage, S., Alloy, L. B., Vázquez, C. & Dykman, B. (1993). Automatic and effortful processing in depression. *Psychological Bulletin*, 113, 247-278.

Hasenbring, M. (1992). *Chronifizierung bandscheibenbedingter Schmerzen*. Stuttgart: Schattauer.

Hasenbring, M. (1993). Biopsychosoziale Grundlagen der Chronifizierung. In M. Zenz & I. Jurna (Hrsg.), *Lehrbuch der Schmerztherapie* (S. 85-94). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlags-Gesellschaft.

Hasenbring, M. (1995). Lumbago-Ischalgie-Syndrome. In S. Ahrens, M. Hasenbring, U. Schulz-Venrath & H. Streng (Hrsg.), *Psychosomatik in der Neurologie* (S. 203-227). Stuttgart: Schattauer.

- Hasenbring, M. (1999). Prozesse der Chronifizierung von Schmerzen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (4.Aufl.) (S. 161-176). Berlin: Springer.
- Hasenbring, M. (2000). Attentional control of pain and the process of chronification. In J. Sandkühler, B. Bromm & G. F. Gebhart (Eds.) *Nervous System and Chronic Pain* (pp. 525-534). *Progress in Brain Research*, 129. Amsterdam: Elsevier.
- Hasenbring, M., Hallner, D. & Klasen, B. (2001). Psychologische Mechanismen im Prozess der Schmerzchronifizierung. Unter- oder überbewertet? *Der Schmerz*, 15, 442-447.
- Hasenbring, M., Hartmann, M. & Lüking, M (o. J.). *Schmerzanamnese*. Schmerzambulanz des Instituts für Medizinische Psychologie, Zentrum für Nervenheilkunde der Universität Kiel.
- Hasenbring; M., Ulrich, H. W., Hartmann, M. & Soyka, D. (1999). The Efficacy of a risk factor-based cognitive behavioral intervention and electromyographic biofeedback in patients with acute sciatic pain. *Spine*, 24, 2525-2535.
- Hasher, L. & Zacks, T. T. (1979). Automatic and effortful process in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356-388.
- Hautzinger, M., Bailer, M., Worall, H. & Keller, F. (1994). *Beck-Depressions-Inventar (BDI)*. Testhandbuch. Bern: Huber.
- Hautzinger, M. (1999). Behandlung von Depression und Angst bei Schmerzzuständen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie*. (4.Aufl.) (S. 749-758). Berlin: Springer.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G. & Curtis, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual (revised and expanded)*. Odessa/Florida: Psychological Assessment Resources.
- Heisel, J. & Schwerdtfeger, A. (1995). Effizienz einer Anschlussheilbehandlung bei Patienten mit primärer lumbaler Bandscheibenoperation. *Orthopädische Praxis*, 31, 809-812.
- Herget, G. W. & Adler, C.-P. (2000). Die Bandscheibe in Anatomie und Pathologie. *Versicherungsmedizin*, 52, 179-184.
- Heyer, E. J., Sharma, R., Winfree, C. J., Mocco, J., McMahon, D. J., McCormick, P. A., Quest, D. O., McMurtry, J. G., Riedel, C. J., Lazar, R. M., Stern, Y. & Connolly, E. S. (2000). Severe pain confounds neuropsychological test performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 633-689.
- Hildebrand, J. (2001). Ökonomische Auswirkungen chronischer Rückenschmerzen. *Der Schmerz*, 15, 205-206.
- Hinkin, C. H., Gorp van, W. G., Satz, P., Weisman, J. D., Thommes, J. & Buckingham, S. (1992). Depressed mood and its relationship to neuropsychological test performance in HIV-1 seropositive individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14, 289-287.

Hoffmann, S. O. & Egle, U. T. (1999). Psychodynamische Konzepte bei psychogenen und psychosomatischen Schmerzzuständen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfish & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (4.Aufl.) (S. 141-160). Berlin: Springer.

Horn, W. (1983). *Leistungsprüfsystem LPS. Handanweisung für die Durchführung, Auswertung und Interpretation* (2. erweiterte und verbesserte Aufl.). Göttingen: Verlag für Psychologie, Hogrefe.

Ilmberger, J. (1988). *Deutsche Version des California Verbal Learning Tests*. Institut für Medizinische Psychologie der Universität München.

Jäckel, W. H. & Gerdes, N. (1998). Medizinische Rehabilitation bei Rückenschmerzen – die Situation in Deutschland. In: M. Pfingsten & J. Hildebrand, *Chronischer Rückenschmerz - Wege aus dem Dilemma*. Bern: Huber.

Jamison, R. N., Sbrocco, T. & Parris, W. C. V. (1988). The influence of problems with concentration and memory on emotional distress and daily activities in chronic pain patients. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 18, 183-191.

Jamison, R. N., Sbrocco, T. & Parris, W. C. V. (1989). The influence of physical and psychosocial factors on accuracy of memory for pain in chronic pain patients. *Pain*, 37, 289-294.

Janssen, S. A. & Arntz, A. (1996). Anxiety and pain: attentional and endorphinic influences. *Pain*, 66, 145-150.

Janssen, S. A., Arntz, A. & Bouts, S. (1998). Anxiety and pain: epinephrine-induced hyperalgesia and attentional influences. *Pain*, 76, 309-319.

Jensen, M. P., & Karoly, P. (1991). Control beliefs, coping efforts and adjustment to chronic pain. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 59, 431-438.

Jensen, M. P., Turner, J. A., Romano, J. M. & Karoly, P. (1991). Coping with chronic pain: A critical review of the literature. *Pain*, 47, 249-238.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Kaplan, R. F., Meadows, M.-E., Vincent, L. C., Logigian, E. L. & Steere, A. C. (1992). Memory Impairment and depression in patients with lyme encephalopathy: comparison with fibromyalgia and nonpsychotically depressed patients. *Neurology*, 42, 1263-1267.

Kaschel, R. (1994). *Neuropsychologische Rehabilitation von Gedächtnisleistungen*. Weinheim: Beltz, Psychologie Verlagsunion.

Kaschel, R. (2001). Neuropsychologische Untersuchung bei Altern, Depression und Demenz. In U. Hegerl, M. Zaudig & H.-J. Möller (Hrsg.), *Depression und Kognition im Alter* (S.39-58). Wien: Springer Verlag.

- Kaschel, R., Della Sala, S., Cantagallo, A., Fahlböck, A. & Laaksonen, R. (2002). Imagery training in memory-impaired patients: A randomized group control trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 12, 127-153.
- Kessler, M., Kronstorfer, R. & Traue, H. C. (1996). Depressive symptoms and disability in acute and chronic back pain patients. *International Journal of Behavioral Medicine*, 3, 91-103.
- Kewman, D. G., Vaishampayan, N., Zald, D. & Han, B. (1991). Cognitive Impairment in musculoskeletal pain patients. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 23, 253-262.
- Kiernan, R. J., Mueller, J., Langston, J. W. & Van Dyke, C. (1987). The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: a brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Annals of Internal Medicine*, 107, 481-485.
- Kimura, D. (1963). Right temporal-lobe damage. *Archives of Neurology*, 8, 264-271.
- Kindermann, S. S. & Brown, G. G. (1997). Depression and memory in the elderly: a meta-analysis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 625-642.
- Klix, F. & Rautenstrauch-Goede, K. (1967). Struktur und Komponentenanalyse von Problemlösungsprozessen. *Zeitschrift für Psychologie*, 174, 167-193.
- Knost, B., Flor, H. & Birbaumer, N. (1999). Schmerzverhalten, Partnerreaktionen, und somatosensorisch evozierte Potentiale chronischer Schmerzpatienten bei akuten Schmerztests. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 28, 242-247.
- Kohlmann, T. & Raspe, H.-H. (1992). Deskriptive Epidemiologie chronischer Schmerzen. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes. Diagnose und Therapie*. (S. 11-23). Weinheim: PVU.
- Krämer, J. (1994). *Bandscheibenbedingte Erkrankungen* (3. überarb. Aufl.). Stuttgart: Thieme Verlag.
- Krupp, L. B., Sliwinski, M., Masur, D. M., Friedberg, F. & Coyle, P. K. (1994). Cognitive functioning and depression in patients with chronic fatigue syndrome and multiple sclerosis. *Archives of Neurology*, 51, 705-710.
- Kütemeyer, M. & Schulz, U. (1990). Lumbago-Ischialgie-Syndrome. In R. Adler, J. M. Herrmann, K. Köhle, O. W. Schonecke, Th. von Uexküll (Hrsg.), *Psychosomatische Medizin* (S. 835-847). München: Urban & Schwarzenberg.
- Kunstmann, C. (2001). Schmerz – Diagnostik und Therapie beim Organspezialisten? *Versicherungsmedizin*, 53, 3-4.
- Lake, A. E., Branca, B., Lutz, T. E. & Saper, J. R. (1999). Headache level during neuropsychological testing and test performance in patients with chronic posttraumatic headache. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 14, 70-80.

- Landro, N. I., Stiles, T. C. & Sletvold, H. (1997). Memory functioning in patients with primary fibromyalgia and major depression and healthy controls. *Journal of Psychosomatic Research*, 42, 297-306.
- Laser, T. (1994). *Lumbale Bandscheibenleiden* (3. neu bearb. Aufl.). München: Zuckschwerdt.
- Lautenbacher, S. & Kundermann, B. (2004). Neuropsychologie der Angststörungen. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 167-175). Berlin: Springer.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C. D. (1981). *STAI - Das State-Trait-Angst-Inventar. Manual*. Weinheim: Beltz.
- Levin, B. E., Berger, J. R., Didona, T. & Duncan, R. (1992). Cognitive function in asymptomatic HIV-1 infection: the effect of age, education ethnicity, and Depression. *Neuropsychology*, 6, 303-3313.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment (3rd Ed.)*. New York : Oxford University Press.
- Linton, S. (2002). A prospective study of the effects of sexual or physical abuse on back pain. *Pain*, 96, 347-351.
- Llorente, A. M., Miller, E. N., D'Elia, L. F., Selnes, O. A., Wesch, J., Becker, J. T. & Satz, P. (1998). Slowed information processing in HIV-1 disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 60-72.
- Luoto, S., Taimela, S., Hurri, H. & Alaranta, H. (1999). Mechanismen explaining the association between low back trouble and deficits in information processing. *Spine*, 24, 255-261.
- Mandler, G. (1993). Thought, memory and learning: effects of emotional stress. In L. Goldberger & S. Breznitz (Eds.), *Handbook of stress – theoretical and clinical aspects* (2<sup>nd</sup> ed.) (pp. 40-55). New York: The Free Press.
- Mapou, R. L., Law, W. A., Martin, A., Kampen, D., Salazar, A. M. & Rundell, J. R. (1993). Neuropsychological performance, mood, and complaints of cognitive and motor difficulties in individuals infected with the human immunodeficiency virus. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 5, 86-93.
- Marcos, T., Salamero, M., Gutiérrez, F., Catalán, R., Gasto, C. & Lázaro, L. (1994). Cognitive dysfunction in recovered melancholic patients. *Journal of Affective Disorders*, 32, 133-137.
- Martin, D. J., Oren, Z. & Boone, K. (1991). Major depressives` and dysthymics` performance on the Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Clinical Psychology*, 47, 684-690.
- Matthes-von Cramon, G. & Cramon, D. Y. von (2000). Störungen exekutiver Funktionen. In W. Sturm, M. Herrmann & C.-W. Wallesch (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie* (S. 392-410). Lisse, NL: Swets & Zeitlinger.

- McAllister (1981). Cognitive functioning in the affective disorders. *Comprehensive Psychiatry*, 22, 572-586.
- McCracken, L. M. & Iverson, G. L. (2001). Predicting complaints of impaired cognitive functioning in patients with chronic pain. *Journal of Pain and Symptom Management*, 21, 392-396.
- McCracken, L. M., Spertus, I. L., Janneck, A. S., Sinclair, D. & Wetzel, F. T. (1999). Behavioral dimensions of adjustment in persons with chronic pain: pain-related anxiety and acceptance. *Pain*, 80, 283-289.
- Mense, S. (2000). Neurobiologie des Muskelschmerzes. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 51, 190-195.
- Miller, L. S., Faustman, W. O., Moses Jr., J. A. & Csernansky, J. G. (1991). Evaluating cognitive impairment with the Luria-Nebraska Neuropsychological Battery: severity correlates and comparison with nonpsychiatric controls. *Psychiatry Research*, 37, 219-227.
- Morley, S., Williams, A. C. de C. & Black, S. (2002). A confirmatory factor analysis of the Beck Depression Inventory in chronic pain. *Pain*, 99, 289-298.
- Müller, G. (1998). Funktionsdiagnostik – eine Voraussetzung zur Therapie. In M. Pflingsten & J. Hildebrand (Hrsg.), *Chronischer Rückenschmerz. Wege aus dem Dilemma* (S.115-145). Bern: Huber.
- Nachemson, A. & Morris, J. M. (1964). In vivo measurements of intradiscal pressure. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 46A, 1077-1083.
- Neidhardt, E. & Florin, I. (1997). Gedächtnisprozesse bei Menschen mit Angstanfällen: Empirische Übersicht und theoretische Modelle. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 26, 87-98.
- Niethard, F. U. & Pfeil, J. (1997). *Orthopädie* (3. überarb. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Oswald, W. D. & Roth, E. (1978). *Der Zahlenverbindungstest (ZVT). Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Pflingsten, M., Franz, C. & Hildebrand, J. (1998a). Chronischer Rückenschmerz – epidemiologische, ätiologische und diagnostische Aspekte. In H.-D. Basler & B. Kröner-Herwig, *Psychologische Therapie bei Kopf- und Rückenschmerzen* (S. 23-32). München: MMV-Verlag.
- Pflingsten, M. & Hildebrand, J. (Hrsg.) (1998b). *Chronischer Rückenschmerz. Wege aus dem Dilemma*. Bern: Huber.
- Pflingsten, M., Kaluza, G. & Hildebrand, J. (1999). Rückenschmerzen. In H.-D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H.-P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie* (4.Aufl.) (S. 417-444). Berlin: Springer.



- Pfingsten, M., Strube, J. & Seeger, D. (2000). Wandel in der Behandlung von Rückenschmerzen. *Deutsches Ärzteblatt*, 97, A 2467-2468.
- Phillips, N. A., Mate-Kole, C. C. & Kirby, R. L. (1993). Neuropsychological function in peripheral vascular disease amputee patients. *Archives of Physical Medical Rehabilitation*, 74, 1309-1314.
- Poeck, K. (1999). Kognitive Störungen nach traumatischer Distorsion der Halswirbelsäule? [Sonderdruck] *Deutsches Ärzteblatt*, 41.
- Prosiegel, M. (1998). *Neuropsychologische Störungen und ihre Rehabilitation (2. neu bearb. und erw. Aufl.)*. München: Pflaum
- Raspe, H. & Kohlmann, T. (1998). Die aktuelle Rückenschmerzepidemie. In M. Pfingsten & J. Hildebrand (Hrsg.), *Chronischer Rückenschmerz. Wege aus dem Dilemma* (S. 20-33). Bern: Huber.
- Redegeld, M., Weiß, L., Denecke, H., Glier, B., Klinger, R., Kröner-Herwig & Nilges, P. (1995). Qualitätssicherung in der Therapie chronischen Schmerzes. Teil IV: Verfahren zur Erfassung der Schmerzintensität und Schmerztagebücher. *Der Schmerz*, 9, 155-158.
- Richter, P., Werner, J. & Bastine, R. (1994). Psychometrische Eigenschaften des Beck-Depressions-Inventars (BDI): Ein Überblick. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 23, 3-19.
- Romano, J. M., Turner, J. A., Jensen, M. P., Friedman, L. S., Bulcroft, R. A., Hops, H. & Wright, S. F. (1995). Chronic pain patient-spouse behavioral interactions predict patient disability. *Pain*, 63, 353-360.
- Romano, J. M. & Turner, J. A. (1985). Chronic pain and depression: does the evidence support a relationship? *Psychological Bulletin*, 97, 18-34.
- Ruoß, M. (1998). *Psychologie des Schmerzes*. Göttingen: Hogrefe.
- Sackheim, A., Freeman, J., McElhiney, M., Coleman, E., Prudic, J. & Devanand, D. P. (1992). Effects of major depression on estimates of intelligence. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14, 268-288.
- Schahn, J. & Amelang, M. (1992). Mittelwertsunterschiede zwischen Selbst- und Fremdbeurteilungen: Eine vernachlässigte Größe? *Diagnostica*, 38, 187-208.
- Schmaling, K. B., DiClementi, J. D., Cullum, C. M. & Jones, J. F. (1994). Cognitive functioning in chronic fatigue syndrome and depression: a preliminary comparison. *Psychosomatic Medicine*, 56, 383-388.
- Schneider, W. & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- Schnurr, R. F. & MacDonald, M. R. (1995). Memory complaints in chronic pain. *The Clinical Journal of Pain*, 11, 103-111.

- Schulitz, K. P., Koch, H. & Wehling, P. (1998). Aktuelle Erkenntnisse zur somatischen Ätiologie und Diagnostik des Rückenschmerzes. In: M. Pflingsten & J. Hildebrand (Hrsg.), *Chronischer Rückenschmerz. Wege aus dem Dilemma* (S. 37-66). Bern: Huber.
- Schulz-Venrath, U. (1993). Chronische Lumbago-Ischialgie-Syndrome. In U. T. Egle & S. O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranken* (S.460-488). Stuttgart: Schattauer.
- Sepe, C., Colao, A. M., Merola, B., Massari, F., D'Andrea, L. & Covelli, V. (1993). Headache and memory impairment. *Acta Neurologica (Napoli)*, 15, 421-426.
- Shaw, W. S., Feuerstein, M., Haufler, A. J., Berkowitz, S. M. & Lopez, M. S. (2001). Working with low back pain: problem-solving orientation and function. *Pain*, 93, 129-137.
- Shiffrin, R. M. & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, 7, 268-288.
- Sjogren, P., Olsen, A. K., Thomsen, A. B. & Dahlberg, J. (2000). Neuropsychological performance in cancer patients: the role of oral opioids, pain and performance status. *Pain*, 86, 237-245.
- Skevington, S. M. (1995). *Psychology of pain*. Chichester: John Wiley.
- Solomon D. A., Malloy P. F. (1992). Alcohol, head injury, and neuropsychological function. *Neuropsychology Review*, 3, 249-280.
- Spenkelink, C. D., Greitemann, B. O. L. & Hutten, M. M. R. (2000). Differenzierte Analyse der Alltagsaktivitäten bei chronischen Rückenschmerzpatienten mit einem neuen ambulanten Messgerät. *Orthopädische Praxis*, 36, 365-369.
- Sprock, J., Braff, D. L., Saccuzzo, D. P. & Atkinson, J. H. (1983). The relationship of depression and thought disorder in pain patients. *British Journal of Medical Psychology*, 56, 351-360.
- Stieglitz, R.-D. (1997). Klinische Untersuchungsverfahren. Die Symptom-Checkliste von Derogatis. Deutsche Version. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 26, 77-79.
- Strauss, B., Thormann, T., Streng, H., Biernath, E., Foerst, U., Strauch, C., Torp, U., Bernhard, A. & Speidel, H. (1992). Psychosocial, neuropsychological and neurological status in a sample of heart transplant recipients. *Quality of Life Research*, 1, 119-128.
- Stroud, M. W., Thorn, B. E., Jensen, M. P. & Boothby, J. L. (2000). The relation between pain beliefs, negative thoughts, and psychosocial functioning in chronic pain patients. *Pain*, 84, 347-352.

- Sturm, W. (1995). *Neuropsychologische Diagnose materialspezifischer Lernstörungen. Entwicklung, Standardisierung und Validierung eines nonverbalen (NVL) und eines verbalen Lerntests (VLT)*. Unveröffentlichte Habilitationsschrift. Aachen: Medizinische Fakultät
- Sturm, W. (1997). Aufmerksamkeitsstörungen. In W. Hartje & K. Poeck (Hrsg.), *Klinische Neuropsychologie* (3. neubearb. Aufl.) (S. 283-289). Stuttgart: Thieme.
- Sturm, W. Herrmann, M. & Wallesch, C. W. (Hrsg.) (2000). *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie*. Lisse, NL: Swets & Zeitlinger.
- Sturm, W. & Willmes, K. (1983). LPS-K – eine LPS-Kurzform für hirngeschädigte Patienten. Mit Anleitung zur psychometrischen Einzelfalldiagnostik. *Diagnostica*, 29, 346-358.
- Sturm, W. & Willmes, K. (1994). *Verbaler Lerntest (VLT)*. Mödling: Schuhfried.
- Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Raven.
- Sullivan, M. J. L., Reesor, K., Mikail, S. & Fisher, R. (1992). The treatment of depression in chronic low back pain: review and recommendations. *Pain*, 50, 5-13.
- Sweeney, J. A., Wetzler, S., Stokes, P. & Kocsis, J. (1989). Cognitive functioning in depression. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 836-842.
- Tasmuth, T., Estlanderb, A.-M. & Kalso, E. (1996). Effect of present pain and mood on the memory of past postoperative pain in women treated surgically for breast cancer. *Pain*, 68, 343-347.
- Talo, S., Rytokoski, U., Niitsuo, L. & Knuts, L. R. (1992). Psychological impairments, disabilities, and handicaps: a pilot study of psychological assessment of functioning in chronic pain patients. *Disability and Rehabilitation*, 14, 4-9.
- Tewes, U. (Hrsg.) (1991). *HAWIE-R - Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene, Revision 1991. Handbuch und Testanweisung* (2. korrigierte Auflage). Bern: Huber.
- Tiersky, L. A., Johnson, S. K., Lange, G., Natelson, B. H. & DeLuca, J. (1997). Neuropsychology of chronic fatigue syndrome: a critical review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 560-586.
- Trichard, C., Martinot, J. L., Alagille, M., Masure, M. C., Hardy, P., Ginestet, D. & Féline, A. (1995). Time course of prefrontal lobe dysfunction in severely depressed in-patients: a longitudinal neuropsychological study. *Psychological Medicine*, 25, 79-85.
- Turk, D. C. & Rudy, T. E. (1986). Assessment of cognitive factors in chronic pain: a worthwhile enterprise? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 760-768.
- Turner, J. A., Jensen, M. P. & Romano, J. M. (2000). Do beliefs, coping, catastrophizing independently predict functioning in patients with chronic pain? *Pain*, 85, 115-125.
- Turner, J. A. & Romano, J. M. (1984). Self-report screening measures for depression in chronic pain patients. *Journal of Clinical Psychology*, 40, 909-913.

- Uttl, P. & Graf, P. (1997). Color-Word Stroop Test performance across the adult life span. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 405-420.
- Veiel, H. O. F. (1997). A preliminary profile of neuropsychological deficits associated with major depression. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 587-603.
- Vendrell, P., Junqué, C., Pujol, J., Jurado, M. A., Molet, J. & Grafman, J. (1995). The role of prefrontal regions in the Stroop Task. *Neuropsychologia*, 33, 341-352.
- Villemure, C. & Bushnell, M. C. (2000). Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing? *Pain*, 95, 195-199.
- Vlaeyen, J. W. S. & Linton, S. A. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*, 85, 317-332.
- Waddell, G. (1996). Low back pain: a twentieth century health care enigma. *Spine*, 21, 2820-2825.
- Waddell, G. (2004). *The Backpain Revolution* (2<sup>nd</sup> ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Waddell, G., Feder, G. & Lewis, M. (1997). Systematic reviews of bed rest and advice to stay active for acute low back pain. *British Journal of General Practise*, 47, 647-652.
- Watts, F. N. (1995). Depression and Anxiety. In A. D. Baddeley, B. A. Wilson & F. N. Watts (Eds.), *Handbook of Memory Disorders* (pp. 293-317). New York: John Wiley & Sons.
- Walzer, T. A., Wallesch, C. W., Starkstein, S. E. & Herrmann, M. (1998). Neuropsychologische Defizite in der frühen postoperativen Phase nach kardiochirurgischen Eingriffen – Ein Vergleich zwischen Patienten mit Klappenersatz- und Bypass-Operationen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 9, 123-132.
- Wechsler, D. (1987). *WMS-R - Wechsler Memory Scale Revised. Manual*. New York: The Psychological Corporation.
- Weingartner, H., Cohen, R. M., Murphy, D. L., Martello, J. & Gerdt, C. (1981). Cognitive Processes in Depression. *Archives of General Psychiatry*, 38, 42-47.
- Wells, A. & Matthews, G. (1994). *Attention and emotion. A clinical perspective*. Hove (UK) and Hillsdale (USA): Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- West, R. L., Boatwright, L. K. & Schleser, R. (1984). The link between memory performance, self-assessment, and affective status. *Experimental Aging Research*, 10, 197-200.
- Westin, C. G. (1973). Low Back Sick Listing. *Scandinavian Journal of Social Medicine, Supplementum* 7.
- Wiech, K. & Kiefer, R. T. (2001). Kortikale Prozesse der Schmerzverarbeitung: Ergebnisse funktioneller Bildgebung. *Athritits und Rheuma*, 21, 79-86.
- Williams, A. C. de C. & Richardson, P. H. (1993). What does the BDI measure in chronic pain? *Pain*, 55, 259-266.

- Williams, R. A., Pruitt, S. D., Doctor, J. N., Epping-Jordan, J. E., Wahlgren, D. R., Grant, I., Patterson, T. L., Webster, J. S., Slater, M. A. & Atkinson, J. H. (1998). The contribution of job satisfaction to the transition from acute to chronic low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79, 366-374.
- Willweber-Stumpf, A., Zenz, M. & Bartz, D. (2000). Epidemiologie chronischer Schmerzen. *Der Schmerz*, 14, 84-91.
- Wittchen, H. U. (1997). *Wenn Angst krank macht*. München: Mosaik Vlg.
- Wörz, R. (2001). Angst und Depression – Faktoren der Schmerzchronifizierung. *Kliniker*, 30, 107-110.
- Wörz, R., Müller-Schwefe, G., Stroehmann, I., Zeuner, L., Zieglgänsberger, W., Zimmermann, M. (2000). Rückenschmerzen: Leitlinien der medikamentösen Therapie. [Sonderdruck] *Fortschritte der Medizin*, 142, 27-33.
- Wood, K. B. (1995). Magnetic resonance imaging of the thoracic spine. *Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)*, 77, 1631.
- Zerssen von, D. & Koeller, D.-M. (1976). *Die Beschwerdenliste. Manual*. Weinheim: Beltz.
- Zieglgänsberger, W. (2002). Anti-Chronifizierungsfaktoren – Warum werden nicht alle Schmerzen chronisch? *Schmerztherapeutisches Kolloquium*, 18, 17-18.
- Zimmermann, M. (2000). Epidemiologie des Schmerzes. *Der Schmerz*, 14, 67-68.
- Zimmermann, P. & Fimm, B. (1994). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) - Version 1.02c. Handbuch*. Herzogenrath: Psychologische Testsysteme.
- Zomeran, A. H. van, Brouwer, W. H. & Deelman, B. G. (1984). Attentional deficits: the riddles of selectivity, speed and alertness. In D. N. Brooks (Ed.), *Psychological deficits after head injury, social and family consequences* (p. 74-107). London: Oxford University Press.

## 9 Anhang

Im Anhang befindet sich der leicht modifizierte, dem Forschungsvorhaben angepasste Schmerzanamnesebogen von Hasenbring, Hartmann & Lüking (o. J.).

Die überwiegende Mehrzahl der in dieser Untersuchung verwendeten Testverfahren können in Universitätsbibliotheken eingesehen und von Diplom-Psychologen auch käuflich erworben werden (z.B. bei der Testzentrale in 37079 Göttingen).

Die Tests „Radionachrichten“ und „Termine“ können auf Nachfrage von PD Dr. Reiner Kaschel ([Reiner.Kaschel@psychiat.med.uni-giessen.de](mailto:Reiner.Kaschel@psychiat.med.uni-giessen.de)) bezogen werden.

1.a. Wann haben Sie zum ersten Mal unter einer Lumbalgie (Rückenschmerzen) gelitten?

Datum:.....

Dauer:.....

1.b. Wann haben Sie zum ersten Mal unter einer Ischialgie (Schmerzen mit Ausstrahlung ins Bein) gelitten?

Datum:.....

Dauer:.....

2.a. Wie oft pro Jahr haben Sie eine Lumbalgie? ca..... mal

2.b. Wie oft pro Jahr haben Sie eine Ischialgie? ca..... mal

2.c. Wie hat jetzt zuletzt die Lumbo-Ischialgie begonnen ?

- zuerst Lumbalgie, dann Ausstrahlung ins Bein

☐

- Schmerzen gleich mit Ausstrahlung ins Bein

☐

3. Wie stark waren diese Schmerzen in den letzten sieben Tagen ausgeprägt?

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10  
keine Schmerzen der extremste Schmerz, den ich je erlebt habe

4. Wie stark sind diese Schmerzen im Moment ausgeprägt?

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10  
keine Schmerzen der extremste Schmerz, den ich je erlebt habe

5. Wie stark fühlten Sie sich in den letzten sieben Tagen durch die Beschwerden belastet?

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10  
gar nicht sehr stark

6. Geben Sie bitte auf der umseitigen Zeichnung an, wo Sie Ihre Schmerzen verspüren.

Nur vom Untersucher auszufüllen!

1 ☐ cranial

1 ☐ facial

1 ☐ cervical

1 ☐ thorakal

1 ☐ lumbal

1 ☐ nicht dermatombezogene Ausstrahlung

1 ☐ dermatombezogene Ausstrahlung

1 ☐ sonstiges \_\_\_\_\_

7. Wie ist der Schmerz?

1 ☐ hell 1 ☐ stechend 1 ☐ oberflächlich

1 ☐ schneidend

1 ☐ brennend

1 ☐ dumpf 1 ☐ bohrend 1 ☐ ziehend

1 ☐ pulsierend

1 ☐ tief

1 ☐ sonstiges \_\_\_\_\_

8. Wie ist der Schmerzbereich?

1 ☐ scharf begrenzt

2 ☐ unscharf begrenzt

9. Wie ist der Schmerzort?                      1 ☐ eher gleichbleibend                      2 ☐ eher wechselnd

10. Wie begannen Ihre Schmerzen?

1 ☐ allmählich                      2 ☐ schnell zunehmend                      3 ☐ plötzlich

11. Welches Ereignis hat Ihre Schmerzen ausgelöst? (Mehrfachnennungen sind möglich!)

0 ☐ ohne erkennbaren Anlaß, weiß ich nicht

1 ☐ Arbeitsunfall: \_\_\_\_\_

1 ☐ Unfall in der Freizeit: \_\_\_\_\_

1 ☐ Unfall im Haushalt: \_\_\_\_\_

1 ☐ nach ärztlicher Behandlung: \_\_\_\_\_

1 ☐ mit/nach körperlicher Erkrankung: \_\_\_\_\_

1 ☐ mit/nach psychischer Erkrankung: \_\_\_\_\_

1 ☐ in/nach einer Zeit mit viel Streß: \_\_\_\_\_

1 ☐ sonstiges \_\_\_\_\_

12. Können Sie im Zeitraum von 1-2 Jahren vor Beginn der Schmerzen irgendwelche bedeutsamen Lebensereignisse erinnern, auch wenn sie gar nicht im Zusammenhang mit den Schmerzen stehen (z.B. Krankheit oder Verlust einer nahestehenden Person, Umzug, berufliche Veränderungen etc.)?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

13. Seit wann leiden Sie unter Ihren augenblicklichen Hauptbeschwerden?

aktuell                      ☐ Wochen

chronisch andauernd                      ☐ Wochen                      ☐ Monate                      ☐ Jahre

chronisch wiederkehrend                      ☐ Wochen                      ☐ Monate                      ☐ Jahre

14. Wieviel Episoden starker Schmerzen hatten Sie bisher (z.B. Hexenschuß)? ☐

15. Wie häufig treten Ihre Hauptschmerzen auf?

0 ☐ seltener als einmal im Jahr

1 ☐ einmal oder häufiger im Jahr

2 ☐ einmal oder mehrmals im Monat

3 ☐ einmal oder mehrmals in der Woche

4 ☐ einmal oder mehrmals täglich

5 ☐ die Schmerzen sind dauernd vorhanden

16. Treten Ihre Hauptschmerzen anfallsweise auf?                      0 ☐ nein                      1 ☐ ja

17. Wie lange dauert ein Anfall gewöhnlich jeweils an?

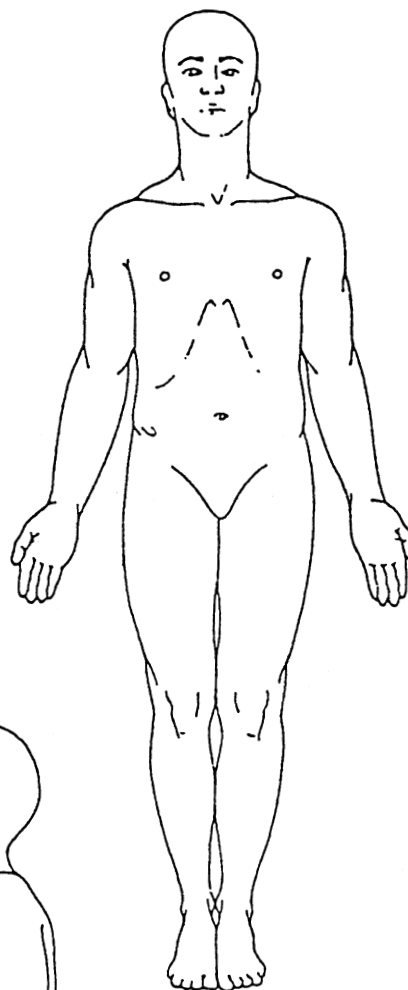
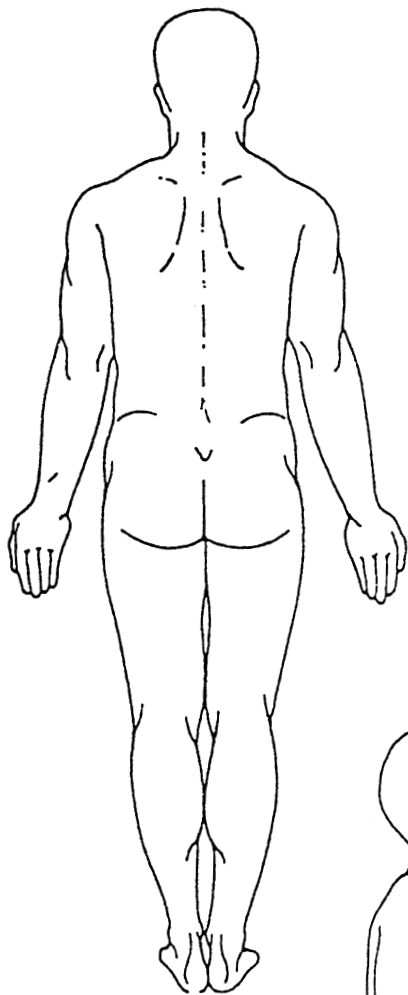
0 ☐ Sekunden                      1 ☐ Minuten                      2 ☐ Stunden                      3 ☐ Tage                      4 ☐ länger                      8 ☐ entfällt



# Ihre Schmerzen

Zeigen Sie mit Hilfe der Zeichnungen, wo Ihre Schmerzen sind.

1. Machen Sie auf der entsprechenden Zeichnung ein Kreuz, wo Sie Ihre Schmerzen spüren.
2. Falls Ihre Schmerzen an diesem Punkt beginnen und irgendwohin ausstrahlen (in einen anderen Teil des Körpers), zeichnen Sie bitte einen Pfeil, der vom Ausgangspunkt der Schmerzen bis zu dem Körperteil zeigt, in den die Schmerzen ausstrahlen.
3. Falls ein größeres Gebiet des Körpers schmerzt, schraffieren Sie es bitte mit einem Stift.



18. Wie haben sich sie Schmerzen seit dem ersten Beginn verändert?

- 1 ☐ gebessert      2 ☐ verschlechtert      3 ☐ unverändert      4 ☐ unterschiedlich

19. Zu welcher Tageszeit sind Ihre Hauptschmerzen am schlimmsten?

- 0 ☐ morgens vor dem Aufstehen  
1 ☐ morgens nach dem Aufstehen  
2 ☐ mittags  
3 ☐ nachmittags  
4 ☐ abends  
5 ☐ nachts  
6 ☐ meine Schmerzen sind nicht von der Tageszeit abhängig

20. Haben Sie Schlafstörungen?

0 ☐ nein

1 ☐ ja

21. Falls Sie Schlafstörungen haben, können Sie:

- 1 ☐ wegen Ihrer Schmerzen nicht einschlafen?  
1 ☐ wegen Ihrer Schmerzen nicht durchschlafen?  
1 ☐ unabhängig von Ihren Schmerzen nicht einschlafen?  
1 ☐ unabhängig von Ihren Schmerzen nicht durchschlafen?  
1 ☐ wachen Sie morgens unausgeruht auf?

22. Ich wache immer um \_\_\_\_\_ Uhr auf.

23. Das ist ca. \_\_\_\_\_ Stunden vor meiner normalen Aufstehzeit.

24. Wie lange dauern Zeiten in denen Sie völlig schmerzfrei sind?

- 1 ☐ Minuten      2 ☐ Stunden      3 ☐ Tage      4 ☐ Wochen  
5 ☐ ich habe keine schmerzfreien Zeiten

25. Wie beeinflussen die folgenden Aktivitäten, Situationen und Gefühle Ihre Schmerzen?

	kein Einfluß	besser	schlechter	löst sie aus	tritt nicht auf
Kauen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Sprechen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Gähnen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Essen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Wetteränderung	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Ärger	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Winter	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Frühling	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Sommer	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Herbst	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Wärme	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Kälte	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
leichte Berührung	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>

	kein Einfluß	besser	schlechter	löst sie aus	tritt nicht auf
Massage	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Sitzen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Stehen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Enttäuschung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Gehen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Liegen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Menstruation	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Ablenkung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Entspannung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Sorgen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
körperliche Belastung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
helles Licht	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
lautes Geräusch	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
psychischer Streß	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Ermüdung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
berufliche Arbeit	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Angst	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Anspannung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
sex.Aktivität	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Hausarbeit	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Autofahren	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Zusammensein mit Freunden	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Zusammensein mit Bekannten	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Konflikte im Beruf	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Konflikte mit dem Partner	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Konflikte mit den Kindern	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Lesen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Ruhe	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
aktives Hobby	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
aktiver Sport	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Bier, Wein	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Kaffe, Tee	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Rauchen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
depressive Stimmung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
gereizte Stimmung	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Lachen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Husten	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Niesen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
Weinen	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
sonstiges:					
_____	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []
_____	0 []	1 []	2 []	3 []	8 []

26. Wie oft sind Sie bereits wegen Ihrer Schmerzen operiert worden? \_\_\_\_\_ Mal

27. Waren Sie früher schon einmal zur konservativen Therapie Ihrer Schmerzen stationär im Krankenhaus?

0 ☐ nein

1 ☐ ja

28. Mit welchen Behandlungsmaßnahmen ist Ihnen bisher wie geholfen worden?

	kein Einfluß	gebessert	verschlimmert	entfällt
Medikamente	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Operation	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Beratung	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Psychotherapie	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Kur	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Homöopath.Th.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Massagen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Bäder	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Krankengymn.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Diät	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Spritzen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Chirupraktik	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Hypnose	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Autog.Training	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Akupunktur	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Nervenblock.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Biofeedback	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Quaddeln	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
TENS	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Reizstrombeh.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
sonstiges:				
_____	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
_____	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>

29. Nehmen Sie zur Zeit Medikamente gegen Ihre Schmerzen ein?

Schmerzmittel	0 <input type="checkbox"/> nein	1 <input type="checkbox"/> bei Bedarf	2 <input type="checkbox"/> regelmäßig
Muskelrelaxantien	0 <input type="checkbox"/> nein	1 <input type="checkbox"/> bei Bedarf	2 <input type="checkbox"/> regelmäßig
Antidepressiva	0 <input type="checkbox"/> nein	1 <input type="checkbox"/> bei Bedarf	2 <input type="checkbox"/> regelmäßig
Neuroleptika	0 <input type="checkbox"/> nein	1 <input type="checkbox"/> bei Bedarf	2 <input type="checkbox"/> regelmäßig

30. Seit wieviel Wochen können sie wegen der Rückenschmerzen Ihrer täglichen Arbeit (in Beruf oder Haushalt) nicht so wie gewohnt nachgehen?

00  Anzahl Wochen

31. Seit wieviel Wochen sind Sie wegen Ihrer Schmerzen krankgeschrieben?

00  Anzahl Wochen

88 ☐ trifft nicht zu, weil ich nicht berufstätig bin

32. Planen Sie aufgrund Ihrer Schmerzen , einen Rentenanspruch zu stellen oder Umschulungsmaßnahmen einzuleiten?

	nein	Überlegungen	Antrag gestellt	Antrag bewilligt	läuft bereits
BU-Rente	0 [ ]	1 [ ]	2 [ ]	3 [ ]	4 [ ]
EU-Rente	0 [ ]	1 [ ]	2 [ ]	3 [ ]	4 [ ]
vorzeitige Rente	0 [ ]	1 [ ]	2 [ ]	3 [ ]	4 [ ]
Rente					
Umschulungs maßnahmen	0 [ ]	1 [ ]	2 [ ]	3 [ ]	4 [ ]

33. Gibt es Personen in Ihrer Familie (Eltern, Großeltern, Geschwister, Kinder...), die ähnliche Schmerzen wie Sie haben? Bitte nennen Sie diese Personen und Ihre Erkrankungen:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

34. Für wie wahrscheinlich halten Sie es, daß Ihre Beschwerden ganz beseitigt werden können?

sehr  
wahrscheinlich

6 ————— 5 ————— 4 ————— 3 ————— 2 ————— 1 ————— 0

völlig  
unwahrscheinlich

35. Für wie wahrscheinlich halten Sie es, daß Ihre Beschwerden gelindert werden können?

sehr  
wahrscheinlich

6 ————— 5 ————— 4 ————— 3 ————— 2 ————— 1 ————— 0

völlig  
unwahrscheinlich

36. Leiden Sie noch an anderen Schmerzen, als den unter 2. angegebenen?

- 0 [ ] nein
- 1 [ ] Kopfschmerzen
- 1 [ ] Migräne (mit Übelkeit und/oder Erbrechen)
- 1 [ ] Gesichtsschmerz
- 1 [ ] Schmerzen im Hals-Nacken-Bereich
- 1 [ ] Magenschmerzen
- 1 [ ] Bauchschmerzen
- 1 [ ] sonstiges

Diagnoseschlüssel der Hauptschmerzen

MASK-P [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

MASK-S [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

## Erklärung

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und nur mit Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.“

Hopferau, im Januar 2005

*Olivier Lunk*